BOTANISKA NOTISER

FÖR ÅR 1925

UTGIVNA AV

LUNDS BOTANISKA FÖRENING

REDIGERADE AV

HARALD KYLIN

HÄFTE 3

DISTRIBUTÖR:
C. W. K. GLEERUP, FÖRLAGSBOKHANDEL
LUND

Botaniska Notiser 1925. Lund 1925.

Några Melilotus-arter och deras hemortsrätt i Sveriges flora.

Av Bertil Lindquist.

I Botaniska Notiser för år 1920 har Gösta R. Cedergren under rubriken »Anteckningar till Sveriges adventivflora. I. Melilotus Hill.» offentliggjort en undersökning rörande artkaraktärer hos och utbredningen av släktet *Melilotus* i Sverige. Vid uppsatsens genomläsande frapperas man emellertid av en del av Cedergrens uppgifter, icke minst därav, att han behandlar alla arterna som adventiva. Under åren 1918—1924 har jag gjort iakttagelser över släktet i fråga och delvis kommit till en annan uppfattning härutinnan. Detta gäller företrädesvis angående *Melilotus dentatus* (W. & K.) Pers. och *Melilotus altissimus* Thuill.

Melilotus dentatus har först under förra århundradet blivit urskild som art. Den beskrevs och avbildades år 1802 av Waldstein och Kitaibel i Plantæ Rariores Hungaricæ och blev under den närmaste tiden därpå känd från Turkestan, Ryssland, Rumänien, Österrike, Tyskland, Danmark och Sverige. Dess urhem är med stor säkerhet trakterna öster om Kaspiska havet bort mot Altai, varifrån åtskilliga mer eller mindre endemiska former blivit urskilda (O. E. Schultz 1901). Spridningen har i huvudsak gått åt nordväst till Sydryssland, Ungern, Tyskland, Danmark och Sverige, där växten vid ungefär 56° n. b. troligen har sin nordgräns. Detta synnerligen distinkta, pontisk-subatlantiska utbredningsområde (Sterner 1922) sammanfaller med en del andra halofila växters. Den förekommer på saltstäpper och strandängar genom hela sitt utbredningsområde samt understundom vid flodstränder (H. Printz 1921).

På sina nordligaste lokaler, i Sverige och Danmark, förekommer den så gott som uteslutande längs diken och vallar på strandängar. Det finnes en utpräglad likhet mellan dessa lokaler och inlandslokalerna i mellersta Europa.

Artlista från Artern nära Halle (O. Drude 1902).	Artlista från Saxtorp vid Landskrona augusti 1924.
Melilotus dentatus	*Melilotus dentatus*
Salicornia herbacea	*Juncus Gerardi*
Suæda maritima	*Melilotus altissimus*
Obione pedunculata	*Lotus tenuis*
Artemisia rupestris	*Triglochin maritimum*
Artemisia maritima	*Glaux maritima*
Aster Tripolium	*Agrostis stolonifera v. maritima*
Plantago maritima	*Artemsiia maritima*
Glaux maritima	*Suæda maritima*
Samolus Valerandi	*Triticum repens*
Bupleurum tenuissimum	*Potentitla anserina*
Lotus tenuis	*Trifolium repens*
Spergula salina	
Spergula marginata	
Triglochin maritimum	
Atropis distans	
Juncus Gerardi	

På en punkt skilja sig emellertid de båda artlistorna åt: vid Saxtorp växer *Melilotus dentatus* i sällskap med ett par icke halofila växter, *Potentilla anserina* och *Trifolium repens*, vilkas närvaro betingas av andra faktorer. I vanliga fall förekomma dessa på de västskånska strandängarna i ett rätt smalt bälte ungefär på gränsen mellan epilitorala och supralitorala zonen, gärna omedelbart nedanför en översta tångzon. Det ligger då nära till hands att tänka, att spridningen försiggått med vattnet från närliggande kustområden. I sällskap ha dessa båda stundom *Artemisia maritima, Melilotus dentatus* och *M. altissimus*. Man kan med ganska stor säkerhet påstå, att *Melilotus dentatus* en gång i tiden med vattnets hjälp kommit över till Skåne från Danmark. Företagna experiment ha visat, att *Melilotus*-skidan, vilken fröna merendels ej lämna, har en relativt

stor flytförmåga. Inneslutna i skidan kunna de under dagar hålla sig flytande på vattnet, under det att de från densamma befriade fröna nästan omedelbart sjunka.

H. GAMS, som bearbetat fam. Leguminose för HEGIS Flora v. Mitteleuropa (HEGI 1923.), uppgiver, att *Melilotus dentatus* förekommer »eingeschleppt in Dänemark, Südschweden (seit 1849) und Grossbritannien», och betvivlar, att den överhuvudtaget förekommer annat än som adventivväxt i Europa. Han har emellertid inga bevis som stöd för sin åsikt och är f. ö. tämligen ensam om den.

Melitotus dentatus, som över hela sitt karakteristiska utbredningsområde förekommer på likartade ståndorter, saltstäpper och strandängar, där den ingår i konstanta, halofila associationer, får man väl näppeligen anse som en adventivväxt.

FRIES' fynd (FRIES 1814.) vid Borreby gjorde *Melilotus dentatus* till svensk växt. Lokalen var den enda i Sverige under 20 års tid, tills M. W. v. DÜBEN (DÜBEN 1835) i i sin doktorsavhandling uppgiver sig känna växten från Hillesborg 1/2 mil norr om Landskrona. Denna uppgift föranledde ELIAS FRIES, att i Flora Scanica (1835.) angiva den »In pascuis salsis ad Öresund raro ut ad Borreby, prope Landskrona.» Beståndet vid Hillesborg tycks emellertid ej ha varit stort. Inga herbarieexemplar finnas från lokalen, och själv skriver v. DÜBEN två år senare (DÜBEN 1837): »Hujus (Meliloti dentatæ) unicus certus locus est Borreby. Ad Hillesborg semel legi exempl. mutilata, quæ huc pertinere visa sunt, quare in Enumeratione plant. Landscron. (Lundæ 1835) plantam inserui unde in Fl. Sc. receptus est hic locus. Plantam vero ibi dein frustra quæsivi.» (Se dock ARESCHOUG 1866). Vad Borrebylokalen angår, äro alla exemplar, som äro kända ur Lunds, Stockholms och Upsala herbarier, försedda med ELIAS FRIES' namn (herb. FRIES, herb. HARTMAN, herb. WAHLENBERG). Säkert har väl även detta bestånd varit av små dimensioner, en slutsats, som man kan draga därav, att FRIES

hämtat exemplaren av *Melilotus dentatus* för Herbarium Normale från Flaskekroen S. om Köpenhamn. Mellan 1849 och 1871 har växten ej insamlats på någon lokal i Sverige (se därom ARESCHOUG l. c. och jämför CEDERGREN l. c., som förväxlat lokalerna!). Genom fynd gjorda av JOHAN ERIKSSON, N. HJALMAR NILSSON, SV. MURBECK och andra känna vi nu växten från ett tiotal lokaler i Skåne. Beklagligtvis ha en del tvivelaktiga lokaluppgifter insmugit sig i litteraturen, vilka jag återgiver här nedan tillsamman med de övriga. Lokalerna följa i kronologisk ordning.

Borreby, supra Fucos. Erhållen av FRIES 1823. (Herb. WAHLENBERG). Sökt av mig på lokalen flera år. Sannolikt för länge sedan utgången.

Härslöv: Hillesborg. v. DÜBEN 1835 i Enumeratio plantarum in regione Landscoronensi crescentium. Om dess förekomst därstädes, se nedan!

Hyllie strandängar: JOHAN ERIKSSON 1871. Bot. Not. 1873. Enligt Erikssons egen uppgift ett helt litet bestånd nära stranden. Troligen utgången.

Hvellinge: N. HJALMAR NILSSON 1887. Ett mycket stort bestånd längs vallarna i kanten av strandängarna. 1923 ymnig, 1924 rätt sparsam.

Stora Hammar: Kungstorp. SV. MURBECK 1888. Finnes fortfarande å två skilda lokaler i kanten av strandängen och i gropar ut mot kusten.

Tygelsjö: RUDOLF LARSSON 1889. Tagen på platsen under en följd av år.

Mellan Landskrona och Borstahusen: N. JOHANSSON, Bot. Not. 1891. Ehuru utan bindande bevis anser jag att här föreligger ett misstag. *Melilotus indicus* All., som 1891 var föga känd i vår flora, är tagen på en lokal mellan staden och Borstahusen under mera än 10 år. Allt fortfarande vegeterar den ypperligt därstädes. Man har ingen anledning att betvivla, att den ej funnits där redan 1891. Passande lokaler för *Melilotus dentatus* saknas däremot. Tyvärr har det varit mig omöjligt att få tag på JOHANSSONS herbarium.

Malmö, söderut: ERNST NORDSTRÖM 1892.

Malmö: ROBERT LARSSON 1903. Enligt vad insamlaren meddelat mig, växte Melilotus dentatus tillsamman med Apium graveolens i ett dike på Turbinområdet.

Saxtorp: B. Lindquist 1919. Sannolikt vårt största bestånd. Förekommer på och i kanten av strandängarna samt spridd i groparna ett stycke inåt land på en sträcka av mera än 1500 meter. Har under de sista åren decimerats på grund av att groparna lagts igen.

Härslöv: Glumslövs tegelbruk norr om Hildesborg B. Lindquist 1924. Antagligen på samma lokal, där v. Düben fann den 1835. Ett tiotal individ växande tillsamman med *Melilotus altissimus.*

Vidare finnas följande uppgifter i litteraturen, vilka härmed korrigeras:

»In pascuis salsis . . . prope Landskrona» Fries i Flora Scanica 1835 för Hillesborg i Härslövs socken.

»Börringe» i Högbergs Svensk flora (1843) för Borreby.

»Hillesborg i Håslöfs socken» hos Hartman (1879). Feltryck? Skall vara Hillesborg i Härslövs socken.

När det gäller att bilda sig en uppfattning om *Melilotus altissimus* hemortsrätt i vår flora, mötes man emellertid av vissa svårigheter. Stor förvirring råder nämligen beträffande nomenklaturen, och man måste taga flertalet litteraturuppgifter med reservation, även därför att bestämningarna varit otillförlitliga på grund av växtens likhet med *Melilotus officinalis* Desr. Därför bör en utredning av **Melilotus altissimus** i Sverige gå parallellt med en av **Melilotus officinalis** Desr.

De botaniska författarna under 17:de och 18:de århundradena ha en *Melilotus*-art, som i allmänhet motsvarar våra tre arter: *altissimus, officinalis* Desr. och *albus.* Stundom förekommer *M. albus* dock som självständig art eller form. (Frankenius 1638). Någon enhetlig nomenklatur för denna deras kollektivart fanns icke. Det allmännaste namnet under den förlinnéanska perioden var *Melilotus officinarum Germaniæ* (Bauhinus Pinax p. 334), men även andra namn förekommo: Frankenius kallade växten *Melilotus citrinus* och J. G. Bauhinus, benämner den (Bauhinus 1651) *Trifolium odoratum sive Melilotus vulgaris flore luteo.* — Linné omtalar *Melilotus officinarum Germaniæ* första gången 1728 (Linné 1728). I Öländska och Gotländska resan (Linné 1745) kallar han den helt enkelt *Melilotus officina-*

rum, i Skånska resan (LINNÉ 1751) *Melilotus lutea*. I Flora Suecica (LINNÉ 1753) upptager han en art *Trifolium Melilotus officinalis* i vilken alltså alla de 3 ovan omtalade arterna innefattas. O. E. SCHULTZ (SCHULTZ 1901) har försökt tyda LINNÉS art på följande sätt: *Trifolium Melilotus officinalis* är detsamma som *Metilotus officinalis* (L.) Desr. Hit höra varieteterna β (= *M. albus)* och γ (= *M. albus* och *M. altissimus)*. LINNÉS beskrivning ger inga hållpunkter för att han på något sätt skulle haft uppfattning om den växt, som senare beskrevs av DESROUSSEAUX. LINNÉS beskrivning, *Trifolium leguminibus racemosis, nudis, dispermis, rugosis, acutis, caule erecto,* ger enligt min mening ingen anledning att identifiera *Trifolium Melilotus officinalis* L. med *Melilotus officinalis* Desr. De enda ord, som skulle kunna tänkas tyda åt ett bestämt håll, äro *nudis* och *rugosis*. Vad beträffar *nudis* skulle detta kunna misstolkas som glatt = ej hårig. Uttrycket *nudus* står emellertid här i motsats till *tectus* och ej till *pilosus* för att utmärka skillnaden mellan *Melilotus*, vars skida är naken (= *nudus)*, och *Trifolium*, som har skidan omsluten (= *tectus)* av fodret. SCHULTZ har dock ej misstolkat detta (SCHULTZ l. c. p. 664). Återstår *rugosus*. Visserligen ha en del av de författare, som under förra århundradet utredde arternas inbördes förhållande, strängt skilt mellan *rugosus* och *sub-rugosus* för att därmed beteckna högre eller lägre grad av rynkighet hos *Melilotus officinalis* Desr. och *M. altissimus*. LINNÉ har väl knappast inlagt någon särskild betydelse i ordet. Vad angår varieteten γ, som beskrevs: *radice bienni, caule altiori, floribus minoribus vexillo lateribus deflexo* (Linné 1763), kan jag ej anse, att denna skulle motsvara *Melilotus altissimus*, som i allmänhet har större blommor än *M. officinalis* Desr., men däremot ej kan betraktas som mera storväxt än den senare, snarare tvärtom. Närmast har nog LINNÉ vid artens beskrivning haft *Melilotus altissimus* för ögonen, då *M. officinalis* efter allt att döma först senare på allvar inkommit till norra Europa.

Arternas inbördes förhållande utreddes av DESROUSSEAUX

(1796), Thuillier (1799), Willdenow (1800, 1809) och Wallroth (1822). Ehuru saklig och noggrann blev emellertid utredningen ej effektiv, då enighet ej vanns i fråga om nomenklaturen. Desrousseaux upptog Linnés art under namn av *Melilotus officinalis,* men hans beskrivning visar, att originalexemplaret utgjorts av vad vi här kalla *M. officinalis* Desr. J. L. Thuillier upptog Desrousseaux *M. officinalis* i sin flora (Thuillier 1799) och beskrev dessutom en ny art, som han kallade *Melilotus altissima.* Så långt var allt väl. Året därpå lämnade Willdenow (l. c.) en god beskrivning av *M. altissimus,* för vilken han tyvärr upptog namnet *»Trifolium officinale»,* och 1809 gav han ännu en beskrivning på samma växt under namn av *»Melilotus officinalis»,* under det han samtidigt beskrev Desrousseaux' *Melilotus officinalis* som *Melilotus Petitpierreana.* Försöket att reda ut arterna hade lyckats, men försöken att ordna nomenklaturfrågan misslyckades. Thuilliers beskrivning av *Melilotus altissima* tog man ingen notis om. Man hade alltså fått igen det gamla namnet *Melilotus officinalis* för båda arterna. I utlandet ha konsekvenserna likväl varit mindre allvarliga. Desrousseaux' namn *Melilotus officinalis* lämnades obeaktat och det som kom att användas för att beteckna denna art var *Melilotus arvensis,* beskrivet av Wallroth 1822. För *Melilotus altissimus* upptogs Willdenows namn *M. officinalis.* På 1860-talet skedde en förändring, i det att man då började använda de nu gängse namnen *Melilotus altissimus* och *M. officinalis* Desr. (Döll 1862, Garke 1875). Namnet *Melilotus Petitpierreanus* har aldrig använts i någon större utsträckning.

Hur förhållandena gestaltade sig i Sverige skall jag söka åskådliggöra i nedanstående tabell, som visar, hur namnet *Melilotus officinalis* uppfattats huvudsakligen i den svenska botaniska litteraturen. Det skulle föra för långt att gå närmare in på dessa intressanta förhållanden, som i vårt land blevo långt mera tilltrasslade än i utlandet.

Tabell

över användandet av namnet Melilotus officinalis med särskild hänsyn till den svenska litteraturen.

För M. altissimus Thuill.	För M. officinalis Desr.	Auktor.	Publiceringsår.
Melilotus officinarum Germaniæ.		Bauhinus.	1596
Melilotus officinarum.		Linné.	1745
Trifolium Melilotus officinalis.		Linné.	1753
Trifolium officinalis.		Miller.	1771
Melilotus officinalis.		De Candolle et Lamarck.	1778
Melilotus officinalis (nom. nud.)		Medikus.	1787
—	M. officinalis.	Derousseaux apud, Lamarck.	1796
(M. altissima.)	M. officinalis.	Thuillier.	1799
M. officinalis s. auct.	—	Liljeblad.	1816
M. officinalis L.	—	Hartman.	1820
M. officinalis Lam.	*(M. arvensis.)*	Hartman.	1832—1838
(M. macrorrhiza.)	M. officinalis Lam.	Hartman.	1843—1864
M. officinalis (L.) Willd.	*(M. arvensis.)*	Hartman.	1870—1879
M. officinalis Willd.	*(M. arvensis.)*	Neuman.	1901
(M. altissimus.)	M. Melilotus officinalis.	Ascherson och Græbner.	1906—1910
(M. altissimus.)	M. officinalis (L.) Desr.	Schultz.	1901
(M. altissimus.)	M. officinalis (L.) Lam.	Vollman, Jessen.	1914. 1922
(M. altissimus.)	M. officinalis Desr.	Hamberg, Lindman.	1897. 1918
(M. altissimus.)	M. officinalis (L.) Medikus.	Hegi.	1923

Vad som ytterligare är att tillägga beträffande namnet Melilotus officinalis, kan sammanfattas i följande punkter:

1. *Melilotus officinalis* utan auktor och *M. officinalis* L. avse så gott som undantagslöst *M. altissimus*.

2. På grund av upptagandet av Lamarcks namn *M. officinalis* först för *M. altissimus* och sedan för *M. officinalis* Desr., kom man långt senare än i utlandet fram till den nuvarande nomenklaturen.

Liksom *Melilotus dentatus* ha även *M. altissimus* och *M. officinalis* Desr. invandrat till Europa österifrån. Bådas utbredningsområden överensstämma ganska väl med varandra. Från trakterna kring Altai ha de spritts dels mot Kina och Japan, dels till Sydryssland och det övriga Europa. Det är emellertid en sak, som mer än något annat gör, att svårigheter uppkomma vid bedömandet av gränserna för de båda arternas naturliga utbredning, nämligen att de förekomma även som adventivväxter och tyckas ha en viss förmåga att naturalisera sig. Enligt vad litteraturen ger vid handen, skall emellertid *Melilotus officinalis* Desr. bilda naturliga associationer i sydöstra Europa och *Melilotus altissimus* i södra och mellersta Europa upp till Sverige, Danmark och Norge.

I sitt hemland växa de på saltstäpper ofta tillsamman med *M. dentatus,* men man finner dem även vid flodstränder. I samma associationer ha vi dem i Ungern (Hayek 1916) och Karpaterna (Pax 1898). På saltstäpperna träffar man dem i sällskap med *Salicornia herbacea, Suæda maritima, Atriplex pedunculatum, Artemisia maritima, Glaux maritima, Juncus Gerardi, Triglochin maritimum* o. a. (Hayek l. c.).

I Skandinavien har **Melilotus officinalis** Desr. icke gamla anor. Ståndorterna äro av utpräglat ruderat typ och i norra delarna endast tillfälliga. I Sydsverige visar däremot arten benägenhet att naturalisera sig och är mäktig en avsevärd spridning. — Första uppgiften om dess förekomst i Sverige härrör från Elias Fries, som 1814 anmärker växten från Skåne (Fries 1814, 1828) och därefter i Herbarium

Normale utdelar exemplar från Upland, samlade av CHR. FRIES 1838. Fynden tyckas i osedvanlig grad ha sporrat Sveriges botanister, ty från åren 1820—1846 ha vi en rad litteraturuppgifter om och herbarieexemplar av *»Melilotus officinalis»*. En granskning av våra tre stora herbarier giver emellertid vid handen, såväl att ovannämnda herbarieexemplar samtliga tillhöra *Melilotus altissimus*, som att alla litteraturuppgifter, som varit möjliga att kontrollera, likaledes avse denna art. Förutom på de förutnämnda Friesska lokalerna ha vi sannolikt ej haft växten i Sverige före 1847, då den insamlades på ett par ställen i Upland, bl. a. av FLODERUS i Funbo, Broby. Till Sverige tycks den ha inkommit med utländskt frö. Sin stora utbredningsperiod hade den under slutet av 1870- och början av 1880-talet, sannolikt i samband med utvecklingen av järnvägsnätet. Stundom saluföres frö av *Melilotus officinalis* i blandning med luzern- och klöver-frö för sådd i vallar. Växten är f. n. känd från ett mycket stort antal lokaler och förekommer på spridda ställen ända upp till Jukkasjärvi socken (67° 50′ n. b.).

Första uppgiften om **Melilotus altissimus** publicerad i Sverige finner man i FRANKENIUS' »Speculum Botanicum» av år 1638, en förteckning över de växter FRANKENIUS kände, utgiven »In gratiam studiosorum medicinæ aliorumque Philo-Botanicorum», alltså närmast en liten uppslagsbok för dåtidens läkare. Om FRANKENIUS kände växten — *Melilotus citrinus* — från Sverige, i vilket fall det ju endast kan vara fråga om *M. altissimus* (se ovan!), vet man ej. Ett flertal växter i hans förteckning tillhör i varje fall ej vår flora. Även en annan uppgift om *M. altissimus* måste tagas med varsamhet. Enligt SANTESSON (1899) skulle den finnas i RÖNNOWS år 1719 insamlade herbarium. Bland andra växter i detta herbarium ha vi *Cucumis sativus*, *Lavandula officinalis*, *Melissa officinalis* och *Ruta graveolens*, varför man har anledning att förmoda, att växten insamlats i någon trädgård.

Först med LINNÉ erhålla vi säkra uppgifter. Han nämner växten från Skåne utan att närmare angiva lokalen. Vidare anträffade han växten på sin gotländska resa på den lilla ön Klasen vid Fårösund (LINNÉ 1745) och omnämner den även från Öland med anmärkningen att den »på södra Öland växer vildt». Om han själv sett den på Öland, får man ej veta. Under sin västgötaresa antecknar han (LINNÉ 1747) *Melilotus* från Stora Brattefors på Kinekulle och på sin skånska resa iakttog han (LINNÉ 1751) *»M. lutea»* på flera ställen, såsom mellan Malmö och Lund, vid Glumslöv, Araslöv etc. (se vidare sid. 167 sista raderna).

Naturligtvis har under 1800-talet en mängd lokaler tillkommit, vilka till största delen äro av adventiv natur, men nordgränsen för växten har, i motsats till förhållandet med *M. officinalis,* ej i nämnvärd grad förskjutits.

Som ovan omnämnts är flertalet lokaler för *Melilotus altissimus* rent tillfälliga, men vi ha den på många ställen till synes fullständigt vild. LINNÉ anmärker, att den är vild i Skåne, Västergötland, på Öland och Gotland. LINDEBERG anför den in sched. såsom vild på bohuslänska kusten, och slutligen påstår LONGBERG (in sched.), att den förekommer på naturliga ståndorter i Roslagen, varest den tagits på bankarna av Wäddö kanal, vid Norrtelje, på Fogdön och på Söderön nära Östhammar. På ingen av dessa lokaler från Roslagen kan man underlåta att anse växtens närvaro betingad av kulturen. Några naturliga lokaler för densamma på Öland känner jag ej. Däremot ha vi lokaler i Bohuslän, Västergötland och Skåne samt på Gotland, där växtens förekomst ej kan betecknas som tillfällig.

I Bohuslän förekommer *M. altissimus* på havsstränderna i synnerhet i norra skärgården. Växten träffas merendels på öarna och har endast enstaka lokaler på bohuslänska fastlandet, t. ex. i Skee socken nära Strömstad. Enda naturliga inlandslokalen har den på Kinekulle i Västergötland, där den växer på starkt kalkhaltig mark vid Stora

Brattfors i sällskap med *Astragalus glycyphyllus, Origanum vulgare, Inula salicina, Tussilago farfara* o. a. På de skånska strandängarna träffa vi *Melilotus altissimus* längs vallar och diken flerestädes tillsamman med *M. dentatus, Artemisia maritima, Potentilla anserina, Triglochin maritimum* o. a., den förekommer emellertid även på fuktiga kalkhaltiga sluttningar av krosstenslera och diluvialsand t. ex. vid Glumslöv. Vad slutligen angår växtens naturliga lokaler på Gotland, finnes den förutom på Linnés lokal, Klasen vid Fårösund, på den lilla ön Sildungen utanför Gothem, varifrån redan Westöö anmärkt den, och på stranden norr om Visby. Ön Sildungen är fullständigt obebodd och besökes mycket sällan av människor. Vid Visby växer *M. altissimus* dels på grusig strand, dels på fuktiga ställen nära stranden, där den vegeterar rikligare.

Enligt Schübeler (1888) och andra förekommer växten även i sydligaste Norge på naturliga ståndorter. Lokalerna äro av ungefär samma karaktär som på svenska västkusten. Nordhagen (1924) omnämner från en strandäng på Fornebolandet, Bærum ett *Festucetum rubræ* med *Melilotus officinalis*,[1] som här tycks växa ute på strandängen med *Festuca rubra, Plantago maritima, Juncus Gerardi, Glaux maritima, Agrostis stolonifera* och *Aster Tripolium*. *Melilotus altissimus* utbredningsområde i Norge utgör en direkt fortsättning av det bohuslänska. Det kan betecknas som utpräglat pontiskt-subatlantiskt. Nordgränsen för växtens naturliga förekomster ligger vid 60° 5′.

I Cedergrens ovan nämnda uppsats heter det bl. a. angående *Melilotus altissimus:* »En omständighet, som tyckes tyda på artens obeständighet, är dess huvudsakliga förekomst på lastageplatser». Det är en sanning med modifikation. I motsats till *M. officinalis* Desr., som huvudsakligen kommer till Sverige med utländskt frö, inkommer den ruderata *M. altissimus* merendels på barlastplatser, där den i regel för en tynande tillvaro. Vi ha emellertid *M. altissimus*

[1] Otvivelaktigt liktydigt med *M. altissimus*.

på en del lokaler, där den vegeterar utmärkt, t. ex. på öarna kring Strömstad (från 1830- och 1840-talen), vid Glumslöv (upptagen därifrån av Linné 1749), på Gotland (Linné 1741), ja, vi kunna även nämna den från Kinekulle, där Linné såg den för mera än 175 år sedan. Denna olikhet i växtens uppträdande kan endast ha en förklaring. Det är ganska otänkbart, att klimatiska förhållanden spela någon roll härvidlag. Jag skulle förmoda, att olikheten beror på variationer inom växten själv. De raser, som i våra dagar inkomma till Sverige adventivt, äro icke tillräckligt härdiga för vårt klimat. Däremot ha de raser, som jag betecknat som inhemska, på grund av en under deras vandring norrut ständigt fortlöpande selektion inom populationerna erhållit en härdighet, tillräckligt stor för att de skola kunna hålla sig kvar och spridas inom landet. Då skulle man ju tycka, att denna selektion även skulle ha lämnat morfologiska spår hos växten. Detta är också fallet. Typer från Bohuslän och Skåne, vilka jag närmast undersökt, skilja sig i någon mån från den ruderata typen. C. J. Lindeberg har in sched. meddelat en beskrivning på ett exemplar av *M. altissimus* från Bohuslän, särskilt utmärkt genom stark hårighet och betecknat som *Melilotus officinalis* β *silvestris* Fries: »Verkligt willd på stränder i norra skärgården - - -. Avviker genom sin lägre stjälk, som är utstående grenig ända från basen, genom bladform och bladtänder, genom mindre och mera intensivt färgade blommor, mindre frukter och kortare blomklasar, samt äntligen genom stiplerna, av vilka åtminstone de nedre alltid äro fliktandade liksom på Melilotus dentata! Är måhända skild art?!» Lindebergs beskrivning ger några karaktärer, som nog kunna anses betecknande för typen ifråga. Man kan i största allmänhet säga, att den har låg, grenig stjälk och omvänt äggrunda till smalt kilformiga, glestandade blad. Lindebergs försök att avgränsa någon eventuell art eller varietet får emellertid lämnas åt sitt öde. Han är icke ensam om detta försök att uppdela *M. altissi-*

mus. I litteraturen finner man åtskilliga beskrivningar av former, varieteter och arter, av vilka flertalet kännetecknas av en viss smalbladighet. Sådana typer äro *M. altissimus b. pseudopaluster* Menyhart, *M. altissimus a. salina palustris, M. macrorrhiza* Pers. och *M. paluster* Schultes.

En av LINDEBERGS ovan citerade karaktärer fordrar ytterligare några ord. Han talar om att de nedre stiplerna »alltid äro fliktandade liksom på Melilotus dentata». Detta är ingen ovanlighet hos de arter inom släktet, som egentligen äga helbräddade stipler, och man bör därför handskas försiktigt med denna karaktär vid systematisering. I ett av mig undersökt bestånd av *M. altissimus* från Saxtorp hade omkring 5 % av individen de nedre stiplerna fliktandade. Särdeles vacker stipeltandning har jag sett hos exemplar av *Melilotus volgicus* Poir. från Malmö och av *M. officinalis* Desr. från Trälleborg. För övrigt är skilnaden mellan *M. dentatus*' stipler och tandade *altissimus*-stipler ganska stor. Under det att *M. dentatus* har starkt fliktandade stipler ända upp till de översta bladfästena, har jag aldrig iakttagit fliktandning hos *M. altissimus* stipler mer än på de nedersta och kraftigast utbildade. F. ö. hänvisar jag till figurerna som illustrera övriga olikheter.



Fig 1. A. Normal stipel av *Melilotus dentatus.*
B. Fliktandad stipelform av *M. altissimus.*
C. Normal stipel av *M. altissimus.*

Jag anser det sålunda vara högst sannolikt, ehuru det icke i sak kan bevisas, att vi i Sverige förutom den adventiva *Melilotus officinalis* ha att göra med två inhemska arter av släktet *Melilotus, M. dentatus* och *M. altissimus.* Med ganska stor bestämdhet kan man påstå, att de under långt avlägsna tider utbrett sig från sitt urhem, Turkestan.



Fig. 2. Karta över *Melilotus altissimus* naturliga ståndorter i Sverige.

Den ena av dem, *M. dentatus*, bildar över hela sitt nuvarande utbredningningsområde endast naturliga associationer, och förekommer mig veterligen ingenstädes adventivt (jfr. dock HEGIS uppfattning, HEGI 1923). *M. altissimus* förekommer adventivt genom hela Europa och går som sådan till ungefär 63° 'n. b. Dessutom förekommer den tillsynes vildväxande på samma lokaler som *M. dentatus* och har ett utbredningsområde, som nära sammanfaller med dennas. I all synnerhet ge lokalerna för *M. altissimus* på Skånes västkust intryck av att vara naturliga. Man måste anse det vara fullt riktigt att ej blott *Melilotus dentatus*, utan även *Melilotus altissimus* får hemortsrätt i vår flora.

LINNÉ anträffade *Melilotus altissimus* i Skåne hösten 1727, då han vistades hos STOBÆUS. Den finnes omnämnd i hans arbeten

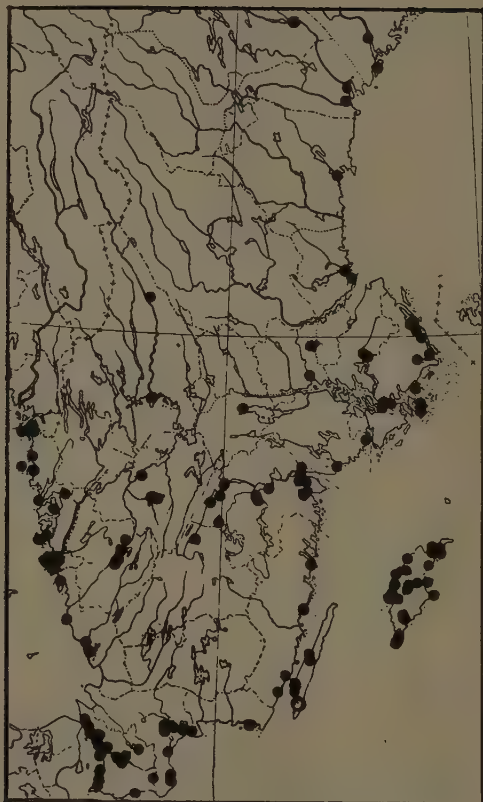


Fig. 3. Karta över *Melilotus altissimus* utbredning i Sverige intill år 1924.

av 1728 och 1729 under namn av *Melilotus officinarum Germaniæ*. För identifieringen av växten har det varit av värde, att originalexemplar av densamma finnes i behåll. Som GERTZ (1922) utrett, förekommer den nämligen tillsamman med en del andra växter, som hösten 1727 insamlades av LINNÉ i Skåne bland de s. k. supplementväxterna i CELSII herbarium i Riksmuseum.

Förteckning över de lokaler i Sverige där *Melilotus altissimus* får anses vara inhemsk (uppgifter från Bohuslän lämnade av doktor Robert Fries, från Gotland av doktor E. Th. Fries).

Bohuslän. Styrsö s:n: Ekskär vid Buskär, Styrsö. Öckerö s:n: Hönö. Lycke s:n: Elgö. Koön. Skee s:n: Kebal, Starkilen, Nötholmen. Hålkedals kilen, Kingeberget. Tjärnö s:n: Koster, Lindholmen. Tanum s:n: Klefva. Kville s:n: Väderöarna, Hjerterö. Hvalö. Skaftö s:n: Mansholmen.
Västergötland. Kinekulle vid Brattfors.
Skåne. Härslövs s:n: Glumslöv. Saxtorps s:n: Flygeltofta, nära Ålstorp. Barsebäcks s:n: söder om Barsebäcks hamn. Hvellinge s:n: på strandängarna. Stora Hammars s:n: på strandängarna.
Gotland. Visby. Gothems s:n: Sildungen. Hellvi s:n: Klasen.

Litteratur.

Areschough, F. W. C.: Skånes flora. Lund 1866.

Ascherson, P. och Græbner, P.: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig 1906—1910.

Bauhinus, G.: Pinax Theatri Botanici. Basileæ 1596.

Bauhinus, J. G.: Historia plantarum universalis. Ebroduni 1650 -1651.

Cedergren, G. R.: Anteckningar till Sveriges adventiflora. I. Melilotus Hill. Bot. Not. 1920. Lund s. å.

De Candolle et Lamarck: Flore francaise. 3 ed. Paris 1815.

Drude, O.: Der hercynische Florenbezirk. Leipzig 1902.

v. Düben, M. W.: Enumeratio plantarum in regione Landscoronensi crescentium. Pro Laurea. Lundæ 1835. p. 7.

—: Conspectus Vegetationis Scaniæ. Lundæ 1837. p. 41.

Döll, J. C.: Flora des Grossherzogthums Baden. Carlsruhe 1857—1862.

Eriksson, J. och Tullberg, S. A.: Bidrag till Skånes flora. Bot. Not. Lund 1873.

Frankenius, J.: Speculum Botanicum. Upsala 1638.

Fries, E.: Novitiarum Floræ Sueciæ. Præside E. Fries. Upsala 1814.

—: Novitiæ Floræ Sueciæ. Upsala 1828.

—: Corpus florarum provincialium Sueciæ 1. Floram Scanicam. Upsaliæ 1835.

Garke, A.: Flora von Nord- und Mitteldeutschland. 12. uppl. Berlin 1875.

Gertz, O.: Linnéanska herbarieväxter i domprosten Celsii herbarium. (Svenska Linnésällskapets Årsskrift 1920).

Hamberg, H.: Förteckning över skandinaviska halföns, Finlands och Danmarks fanerogamer. Stockholm 1897.

Hartman: Handbok i Skandinaviens flora. 1—11 uppl. 1820—1879.

Hayek, A. von: Die Pflanzendecke Oesterreich-Ungerns. Brünn 1916.

HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd IV, Teil 3. München 1923.

JESSEN och LIND: Det danske markukrudts historie. Kjöbenhavn 1922—1923

JOHANSSON, N.: Bidrag till Skånes flora. Botaniska Notiser. Lund 1891.

LAMARCK: Encyclopédie Méthodique. Botanique. Paris 1796.

LILJEBLAD, S.: Utkast till en svensk flora. Uppsala 1816.

LINDMAN, C. A. M.: Svensk fanerogamflora. Stockholm 1918.

LINNÉ, C. VON: Catalogus Plantarum rarior. Scaniæ 1728.

LINNÉ, C. VON: Spolia Botanica 1729. [Tillsamman med föregående utgiven av E. Åhrling i C. v. Linnés ungdomsskrifter. Första serien. Stockholm 1888.]

—: Öländska och Gotländska resa. Stockholm och Upsala 1745.

—: Västgöta resa. Stockholm 1747.

—: Skånska resa. Stockholm 1751.

—: Species Plantarum ed. alt. Stockholm 1763.

MEDICUS, F. C.: Vorlesungen der Kurpf. phys. Gesellschaft 1787.

MILLER, PH.: The Abridgement of the Gardeners Dictionary. 6 ed. London 1771.

NEUMAN, L. M. och AHLFVENGREN, FR.: Svensk flora 1901.

NORDHAGEN, R. Om Homogenitet, Konstans og Minimiareal. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd 61. Kristiania 1924.

PAX, F.: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpaten. Leipzig 1898. p. 107.

PRINTZ, H.: The vegetation of the Siberian-mongolian Frontiers. Trondhjem 1921.

SANTESSON. C. G.: Ett herbarium från 1719. . . . Öfversikt av kongl. vetenskapsakademiens förhandlingar. Stockholm 1899.

SCHULTZ, O. E.: Monografi der Gattung Melilotus. Englers Bot. Jahrb. Bd XXIX. Leipzig 1901.

SCHÜBELER. F. C.: Viridarium Norwegicum. Bd 2. Kristiania 1888.

STERNER, R.: The continental element in the flora of South Sweden. Geografiska annaler. Stockholm 1922. p. 239.

THUILLIER, J. L.: La flore des environs de Paris. Paris 1799.

WALDSTEIN, F. C. och KITAIBEL, P.: Descriptiones et Icones plantarum rariorum Hungariæ. Vol' I. Viennæ 1802.

WALLROTH, F. G.: Schedulæ criticæ de plantis floræ Halensis. Tom. 1. Halæ 1822.

WILLDENOW, C. L.: Caroli Linnei Species Plantarum. Berolini 1797—1810.

—: Enumeratio plantarum horti regii botanici Berolinensis. Berolini 1809.

VOLLMAN, F.: Flora von Bayern. Stuttgart 1914.

Botaniska Notiser 1925. Lund 1925.

Växtgeografiska anteckningar från Bohuslän.

Av Ingmar Fröman.

I.

Under min vistelse vid Kristinebergs Zoologiska Station sommaren 1924 [1] gjorde jag, ehuru mest i förbigående, ett antal uppteckningar av växterna på olika orter i trakten. Det mesta av dessa uppteckningar meddelas härmed i förhoppning om, att de i någon mån kunna bidraga till kännedomen om provinsens flora [2]. Några anspråk på att vara den förste iakttagaren av växten på nämnd lokal har jag givetvis ej. Uppgifter, som jag sett redan vara publicerade, ha emellertid uteslutits.

Docenten O. Gertz samt fil. mag. C. Bliding är jag skyldig tack för en mängd iakttagelser, då vi tillsammans besökte Måseskär (jämte Hågenskär), L. Bornö m. fl. ställen. — Några uppgifter ha beredvilligt lämnats mig av fil. mag. H. Bergquist (H. B.) samt fil. stud. J. Norrby (J. N.).

Till professor G. Samuelsson, som välvilligt granskat några av fynden, ber jag att få uttala mitt vördsamma tack.

Uppställningen liksom nomenklaturen, där auktorsnamn ej finnes utsatt, är efter Lunds Botaniska Förenings växtförteckning av år 1917.

Vad lokalerna angår har läget för flera av dem omtalats av fil. mag. E. Almquist (Bot. Not. 1922, p. 97) samt docenten O. Gertz (Bot. Not. 1924, p. 413). — »Grö-

[1] Några få uppgifter härstamma från ett besök i trakten sommaren 1921.

[2] Även arter, som av Lindeberg (i »Hallands och Bohusläns fanerogamer och ormbunkar», Göteborg 1878) angivits som »allmänna» eller »tämligen allmänna» i Bohuslän, ha medtagits.

deröhamn» ligger på Skaftölandet mellan Gåsevik och Stockvik. »Blåbergsholmen» ligger intill Kristineberg, »Gåsö» och »Flatholmen» strax utanför densamma vid Gullmarsfjordens mynning. »Flatön» är den stora ön Ö om Skaftölandet. »Kloster» betecknar trakten kring (huvudsakligen NV om) Dragsmarks kyrka. »Källviken» ligger på fastlandet mitt emot Lunnevik, »Berg» mellan Kloster och Källviken. »Skår» avser blott Skårberget.

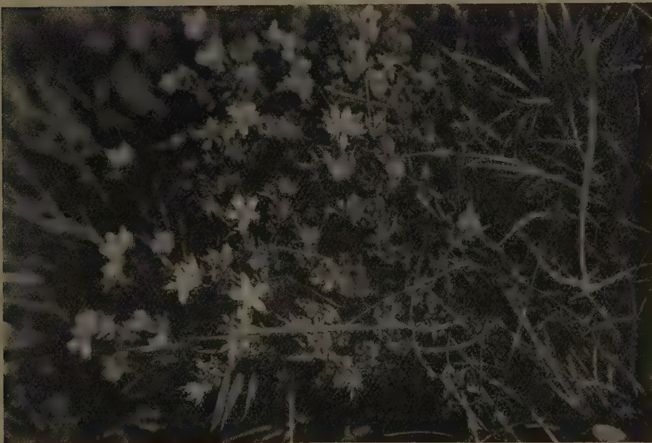
Woodsia ilvensis. L. Bornö.
Cystopteris fragilis. L. Bornö, Skår.
Dryopteris Filix mas. Fiskebäckskil, L. Bornö, Skår.
D. spinulosa. Lysekil.
D. dilatata. Lysekil, Måseskär, Skår.
D. Phegopteris. Kloster, L. Bornö, Oxevik (Dragsmark), Skår, St. Bornö.
D. Linnaeana. L. Bornö, Skår.
Athyrium Filix femina. L. Bornö, Skår.
Asplenium Trichomanes. L. Bornö, Oxevik (Dragsmark), Skår.
A. septentrionale. L. Bornö, Oxevik (Dragsmark).
Pteridium aquilinum. Nära Berg (Dragsmark), L. Bornö, Lysekil. Skår, St. Bornö.
Polypodium vulgare. Kloster, L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Oxevik (Dragsmark), Skår, Smögen.
Botrychium Lunaria. L. Bornö.
Equisetum arvense. Skår.
E. silvaticum. Kloster, Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
E. fluviatile. Kloster, Lysekil.
Lycopodium clavatum. Skaftölandet mell. Kristineberg och Stockvik samt mell. Löndal och Stockvik.
Selaginella selaginoides. Skaftölandet vid Gröderöhamn.
Typha latifolia. Kloster.
Sparganium affine f. *deminutum* Neum. Holme intill Blåbergsholmen.
S. simplex. Kloster, Måseskär, Smögen.
Ruppia rostellata Koch. Fiskebäckskil vid viken S om kyrkan.
Triglochin maritimum. L. Bornö, Måseskär.
T. palustre. Skaftölandet vid Stockvik.
Alisma Plantago. Lysekil, Skaftölandet vid Löndal, Smögen.
Setaria viridis. S om Fiskebäckskil i potatisåker nära Berg.
Anthoxanthum odoratum. Fiskebäckskil.
Alopecurus geniculatus. Gåsö, Kloster, L. Bornö, Måseskär, Smögen.

Agrostis tenuis. Skår.
A. canina. Måseskär.
Calamagrostis epigejos. Lysekil.
Apera spica-venti. Källviken (Dragsmark).
Holcus lanatus. Nära Berg (Dragsmark), Fiskebäckskil, Kloster.
Deschampsia flexuosa. Kloster, Skår.
Trisetum flavescens. Fiskebäckskil.
Phragmites communis. Fiskebäckskil.
Sieglingia decumbens. Kloster.
Molinia coerulea. Lysekil, Skaftölandet vid Stockvik, Skår.
Briza media. Skaftölandet vid Gåsevik.
Dactylis glomerata. Kloster.
Poa nemoralis. L. Bornö.
P. compressa. Lysekil, St. Bornö.
P. annua. Kloster, Lysekil, Oxevik (Dragsmark).
Glyceria fluitans. Kloster, Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
Festuca pratensis. Kloster.
Bromus tectorum. Lysekil.
B. secalinus. I åkrar V om Fiskebäckskil (rikligt).
B. mollis. Lysekil, Måseskär.
Nardus stricta. Skaftölandet vid Stockvik.
Lolium temulentum. I blandsädesåker V om Fiskebäckskil.
Triticum caninum. Kloster.
T. repens. Kloster, Lysekil, St. Bornö.
Elymus arenarius. Måseskär, St. Bornö.
Eriophorum polystachion. Smögen (H. B.).
E. vaginatum. Lysekil.
Scirpus maritimus. Skaftölandet vid Stockvik.
S. rufus. Skaftölandet vid Gröderöhamn.
S. Tabernaemontani. Hågenskär, Smögen.
S. palustris. Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
S. uniglumis. Måseskär.
S. caespitosus v. *germanicus.* Skaftölandet vid Klubban samt mell. Kristineberg och Stockvik, Skår.
Carex pulicaris. Skaftölandet vid Klubban samt nära Kristineberg.
C. contigua. L. Bornö, Smögen.
C. vulpina. Måseskär.
C. leporina. L. Bornö, Lysekil.
C. Leersii. L. Bornö, Lysekil.
C. Goodenowii. L. Bornö, Lysekil, Smögen.
C. pallescens. L. Bornö.
C. panicea. Lysekil, Smögen.
C. Oederi. Lysekil, Måseskär.

Carex Hornschuchiana × Oederi. Flatholmen (bland föräldrarna).
Lemna minor. Smögen.
Juncus effusus. Kloster, Källviken (Dragsmark), Lysekil.
J. conglomeratus. Lysekil, Skår.
J. lampocarpus. Måseskär, Smögen.
J. Gerardi. Fiskebäckskil, L. Bornö, Smögen.
J. bufonius. Kloster, L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Skår,
Polygonatum officinale. Smögen.
Convallaria majalis. Kloster.
Iris pseudacorus. Kloster, L. Bornö.
Orchis maculata. Skaftölandet vid Gåsevik.
Goodyera repens. Flatön.
Salix caprea. Måseskär.
S. repens. Lysekil.
Myrica Gale. Skaftölandet vid Stockvik, Skår.
Alnus glutinosa. Skår.
Urtica urens. Kloster, Lysekil, Måseskär, Skaftölandet vid Stockvik.
U. dioica. Kloster, Lysekil, Måseskär, Oxevik (Dragsmark), St. Bornö.
Rumex domesticus. Fiskebäckskil, Kloster, Skår.
R. crispus. Fiskebäckskil, Källviken (Dragsmark), Lysekil, Måseskär, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
R. crispus × domesticus. Skaftölandet nära Fiskebäck (tillsammans med R. crispus) (J. N.).
R. Acetosa. Fiskebäckskil, L. Bornö, Skår.
R. Acetosella. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Måseskär.
Polygonum amphibium. Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
P. tomentosum. Fiskebäckskil, Kloster, Skaftölandet vid Gåsevik, Smögen.
P. Persicaria. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Skaftölandet vid Gåsevik, Smögen.
P. Hydropiper. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Oxevik (Dragsmark).
P. heterophyllum. Fiskebäckskil, Kloster, Oxevik (Dragsmark), Smögen.
**rurivagum* (Jord.) Boreau. I åker vid Fiskebäckskil.
P. aequale. Fiskebäckskil, Lysekil.
P. Convolvulus. Fiskebäckskil, Lysekil, Skaftölandet vid Löndal.
Chenopodium album. Fiskebäckskil, Smögen.
C. rubrum. Hågenskär.
Atriplex patulum. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Måseskär, St. Bornö.
Salicornia europaea. Fiskebäckskil vid viken S om kyrkan, Skaftölandet vid Ögården (1921).



Det klippiga Måseskär. Förf. foto 29/7 1924.



Sedum anglicum på Måseskär. Förf. foto 29/7 1924.

Suaeda maritima. Hågenskär.
Salsola Kali. Lindholmen (Dragsmark) (1921).
Montia fontana. Måseskär.
Stellaria media. Fiskebäckskil, Lysekil, Smögen, St. Bornö.
S. graminea. Lysekil.
Cerastium caespitosum. Lysekil, Måseskär, Smögen.
Sagina nodosa. Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
S. subulata. Ön Bonden.
S. procumbens. Måseskär, Skaftölandet vid Stockvik.
Arenaria serpyllifolia. Skaftölandet vid Löndal.
Spergula arvensis. Kloster, Lysekil, Skaftölandet vid Gåsevik, St. Bornö.
S. rubra. Kloster.
Scleranthus perennis. Lysekil, Smögen.
S. annuus. Fiskebäckskil, Lysekil.
S. annuus × perennis. Fjällbacka (J. N.).
Agrostemma Githago. Skaftölandet mell. Kristineberg och Stockvik.
Silene maritima. Lysekil, Smögen, St. Bornö.
S. rupestris. Lysekil, Skår.
Lychnis flos cuculi. Fiskebäckskil.
Caltha palustris. St. Bornö.
Myosurus minimus. Måseskär.
Ranunculus Flammula. Lysekil, Måseskär, Smögen (H. B.).
R. sceleratus. Smögen.
R. acris. Kloster, Lysekil, Måseskär, Smögen.
R. repens. Kloster.
R. paucistamineus. Skaftölandet vid Löndal.
Chelidonium majus. Kloster.
Fumaria officinalis. I åker S om Fiskebäckskil, Skaftölandet vid Löndal och Stockvik.
Thlaspi arvense. Fiskebäckskil.
Cochlearia officinalis. Måseskär, Smögen (H. B.).
C. danica. Smögen (H. B.).
Sisymbrium officinale. Fiskebäckskil, Gåsö, Källviken (Dragsmark), Lysekil, Smögen.
Cakile maritima. Hågenskär.
Crambe maritima. Gåsö (östsidan).
Nasturtium palustris. Fiskebäckskil.
Capsella bursa pastoris. Kloster, St. Bornö.
Descurainia Sophia. Fiskebäckskil, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Gåsevik och Stockvik.
Erysimum cheiranthoides. Lysekil.
Drosera rotundifolia. Lysekil.

Sedum Telephium. Kloster, L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Smögen, St. Bornö.
S. annuum. L. Bornö, Lysekil, Skaftölandet mell. Fiskebäckskil och Grönskhult.
S. album. Fiskebäckskil.
S. anglicum. Smögen (H. B.).
S. acre. L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Smögen, St. Bornö.
Tillaea aquatica. Måseskär.
Ribes alpinum. Kloster.
Crataegus monogyna. Mell. Berg och Kloster (Dragsmark), Väderöarne: Storön (J. N.).
Rubus idaeus. Blåbergsholmen, Kloster, Lysekil, Måseskär.
Fragaria vesca. Lysekil.
Potentilla palustris. Fiskebäckskil, L. Bornö, Smögen.
P. argentea. Kloster, Lysekil, Smögen.
P. erecta. Kloster, Lysekil, Skår, St. Bornö.
P. anserina. Fiskebäckskil, Hågenskär, Kloster, L. Bornö, Lysekil, Skår, Smögen, St. Bornö.
Geum urbanum. Källviken (Dragsmark).
Alchemilla pubescens. Fiskebäckskil, L. Bornö, Skaftölandet vid Gåsevik.
A. filicaulis. L. Bornö.
A. alpestris. L. Bornö.
Agrimonia Eupatoria. Fiskebäckskil, Skaftölandet mell. Kristineberg och Stockvik, St. Bornö.
Medicago lupulina. Måseskär, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Löndal, Smögen.
Trifolium procumbens. Kloster, L. Bornö.
T. dubium. Kloster.
T. repens. Kloster, Lysekil, Måseskär, Smögen.
T. hybridum. Källviken (Dragsmark), Lysekil, Oxevik (Dragsmark).
T. arvense. Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
T. pratense. Kloster, Oxevik (Dragsmark), Smögen.
Anthyllis Vulneraria. Gåsö, Kloster, Skaftölandet vid Gåsevik och Löndal.
Lotus corniculatus. L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Skår, St. Bornö.
Vicia hirsuta. Fiskebäckskil.
V. Cracca. Måseskär.
Lathyrus montanus. L. Bornö.
Geranium sanguineum. L. Bornö.
G. silvaticum. L. Bornö.
G. Robertianum. Kloster, L. Bornö, Måseskär, St. Bornö.
Erodium cicutarium. Skaftölandet mell. Kristineberg och Stockvik.

Oxalis Acetosella. St. Bornö.
Radiola linoides. Käringön, Måseskär.
Linum catharticum. Flatholmen.
Euphorbia Peplus. Oxevik (Dragsmark), Smögen.
E. Helioscopia. Fiskebäckskil, Källviken (Dragsmark), Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Gåsevik, Löndal och Stockvik.
Callitriche hamulata, mest f. *trichophylla* Kütz. Skaftölandet vid Gröderöhamn.
Empetrum nigrum. Holme intill Blåbergsholmen, Skår.
Rhamnus Frangula. Lysekil, St. Bornö.
Malva neglecta. Fiskebäckskil, Lysekil, Måseskär.
Hypericum perforatum. Källviken (Dragsmark), L. Bornö, St. Bornö.
Viola canina. Måseskär.
V. tricolor. Måseskär.
V. arvensis. Kloster.
Lythrum Salicaria. Holme intill Blåbergsholmen, Kloster, Måseskär.
Epilobium montanum. Kloster, L. Bornö, Lysekil, St. Bornö.
E. palustre. Nära Berg (Dragsmark), Gåsö, Smögen.
Hippuris vulgaris. Flatholmen, Måseskär, Smögen.
Anthriscus silvestris. Kloster.
Conium maculatum. Käringön.
Carum carvi. Källviken (Dragsmark).
Pimpinella Saxifraga. Fiskebäckskil, Kloster, L. Bornö, Oxevik (Dragsmark), Skår (jämte f. *dissecta).*
Aethusa Cynapium. Fiskebäckskil, Lysekil.
Ligusticum scoticum. Smögen (H. B.).
Cornus suecica. Lysekil, Skaftölandet vid Stockvik, Skår.
Andromeda polifolia. Lysekil.
Vaccinium vitis idaea. Lysekil, Skår.
V. uliginosum. Lysekil, Skår.
V. Myrtillus. Lysekil, Skår, St. Bornö.
Calluna vulgaris. Lysekil, Skår (även vitblommig).
Erica Tetralix. Skår.
Primula veris. L. Bornö.
Glaux maritima. Måseskär.
Anagallis arvensis. Gåsö, Skaftölandet vid Lunnevik (1921), Löndal och Stockvik.
Armeria maritima. Måseskär, Skår, Smögen (H. B).
Centaurium Erythraea. Skaftölandet vid Ögården (1921).
C. pulchellum. Flatholmen.
*Gentiana * suecica.* Fiskebäckskil, Kloster.
Menyanthes trifoliata. Fiskebäckskil, Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.

Convolvulus arvensis. Skaftölandet vid Löndal.
Asperugo procumbens. Fiskebäckskil.
Lycopsis arvensis. Fiskebäckskil, Skaftölandet vid Gåsevik.
Myosotis caespitosa. Gåsö, Källviken (Dragsmark), Smögen.
M. arvensis. Skaftölandet vid Löndal.
Ajuga pyramidalis. L. Bornö.
Scutellaria galericulata. Gåsö, Kloster, Måseskär.
Glechoma hederacea. Kloster, L. Bornö.
Prunella vulgaris. Gåsö, Kloster, Källviken (Dragsmark), Måseskär, Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
Galeopsis Tetrahit. Fiskebäckskil, Lysekil.
G. bifida. Kloster.
Lamium purpureum. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Smögen.
L. amplexicaule. Lysekil, Skaftölandet mell. Kristineberg och Stockvik samt vid Löndal.
Stachys palustris. Smögen.
S. arvensis. I åkrar S om Fiskebäckskil.
Origanum vulgare. Gåsö.
Lycopus europaeus. Fiskebäckskil, L. Bornö, Måseskär, Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
Solanum Dulcamara. Kloster, Måseskär.
S. nigrum. Måseskär.
Verbascum Thapsus. L. Bornö.
Linaria vulgaris. Lysekil, Skaftölandet vid Löndal, St. Bornö.
Scrophularia nodosa. Fiskebäckskil, Måseskär.
Limosella aquatica. Holme intill Blåbergsholmen, Käringön, Måseskär, Smögen.
Veronica arvensis. Kloster, Skaftölandet vid Löndal.
V. Chamaedrys. Kloster, L. Bornö.
V. officinalis. St. Bornö.
V. agrestis. Fiskebäckskil, nära Kristineberg.
Melampyrum pratense. St. Bornö.
Euphrasia gracilis. Lysekil.
Odontites simplex. Skaftölandet vid Lunnevik.
Rhinanthus minor. Måseskär.
Pedicularis silvatica. Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
Plantago major. Kloster, Lysekil, Måseskär, Smögen.
P. lanceolata. Kloster, Lysekil, Smögen.
P. maritima. L. Bornö, Lysekil, Måseskär, Skår, Smögen, St. Bornö.
Galium Aparine. Måseskär.
G. palustre. Kloster, Lysekil, Måseskär.
G. verum. Kloster, L. Bornö, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik, Smögen.

v. *albidum.* Skaftölandet mell. Löndal och Stockvik.
Galium Mollugo. Fiskebäckskil, Skaftölandet vid Stockvik.
Linnaea borealis. L. Bornö.
Lonicera Periclymenum. Kloster, Måseskär.
Valeriana excelsa. Skår.
Succisa pratensis. Kloster, Lysekil, Skår.
Campanula rotundifolia. Källviken (Dragsmark), Lysekil, Skår, Smögen, St. Bornö.
C. persicifolia. L. Bornö.
Solidago virgaurea. Kloster, Lysekil, Oxevik (Dragsmark), Skår, Smögen, St. Bornö.
Aster Tripolium. Holme intill Blåbergsholmen, Måseskär.
Gnaphalium silvaticum. Fiskebäckskil, Kloster.
G. uliginosum. Fiskebäckskil, Kloster, Källviken (Dragsmark), Lysekil, Måseskär, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Gåsevik, Skår.
Bidens tripartita. Kloster, Lysekil, Smögen.
Achillea Ptarmica. Fiskebäckskil, Källviken (Dragsmark), Lysekil, Skaftölandet vid Gåsevik samt mell. Löndal och Stockvik.
A. Millefolium. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, Oxevik (Dragsmark), Smögen.
Matricaria inodora. Kloster, Lysekil.
**maritima.* Måseskär, Smögen, St. Bornö.
M. discoidea. Kloster, Oxevik (Dragsmark), Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
Chrysanthemum segetum. Skaftölandet vid Gunesbo.
C. Leucanthemum. Källviken (Dragsmark), Smögen (H. B.).
C. vulgare. Gåsö, Lindholmen (Dragsmark) (1921), Oxevik (Dragsmark).
Artemisia Absinthium. Nära Berg (Dragsmark), Kloster, Skaftölandet vid Stockvik.
A. vulgaris. Lysekil, Skaftölandet vid Stockvik, St. Bornö.
Tussilago Farfara. Fiskebäckskil, Källviken (Dragsmark), Lysekil, Oxevik (Dragsmark).
Senecio vulgaris. Kloster, Lysekil, Skaftölandet vid Löndal, Smögen.
S. silvaticus. Holme intill Blåbergsholmen, Lysekil, Skår.
S. viscosus. Blåbergsholmen, Måseskär, Skår, Smögen.
S. Jacobaea. Kloster, Skaftölandet vid Stockvik, Smögen.
Carlina vulgaris. Skaftölandet mell. Fiskebäckskil och Kristineberg samt vid Rågårdsvik (1921).
Arctium Lappa. Skaftölandet vid Näreby.
A. minus. Måseskär.
Carduus crispus. Måseskär.

Cirsium lanceolatum. Källviken (Dragsmark), Lysekil, Måseskär, Skaftölandet vid Stockvik.
C. palustre. Kloster.
C. arvense. Lysekil.
Centaurea Cyanus. Fiskebäckskil, Kloster.
C. Scabiosa. Fiskebäckskil, Skaftölandet vid Löndal.
Lapsana communis. Fiskebäckskil, Kloster.
Leontodon autumnalis. Fiskebäckskil, Lysekil, Måseskär.
Sonchus arvensis. Måseskär, Skår, St. Bornö.
S. oleraceus. Fiskebäckskil, Kloster, Lysekil, St. Bornö.
Lactuca muralis. Kloster, St. Bornö.
Crepis tectorum. Skaftölandet vid Löndal.
Hieracium umbellatum. Kloster, Lysekil, Smögen.

II.

Några anteckningar om kärlväxtfloran vid Kristinebergs Zoologiska Station.

Mina egna anteckningar till nedanstående artlista äro gjorda under augusti månad 1924. — Att listan skulle vara fullständig ens med avseende på höstväxterna, vill jag ej påstå, men som den dock, utom att den eventuellt kan äga växtgeografiskt värde, även torde kunna ge en uppfattning om kärlväxtflorans sammansättning vid Kristineberg — och i viss mån även i den omgivande trakten —, har jag ansett mig böra meddela den.

Till Stationens förre föreståndare, d:r Hj. Östergren, står jag i tacksamhetsskuld. D:r Östergren har nämligen genomgått mina anteckningar för att se, om någon av de ej som »förvildade» upptecknade arterna skulle vara av honom eller enligt hans vetskap på området införd. Vidare har han lämnat ett flertal andra upplysningar om vegetationen på Kristineberg, vilka till största delen medtagits i förteckningen betecknade med (Hj. Ö.).

Fil. d:r H. Dahlstedt är jag skyldig tack för bestämmandet av en *Hieracium*-art.

Det undersökta området omfattar utom själva Kristineberg, vilket hör till Fiskebäckskils kommun, även ett stycke

av kringliggande hemman, hörande till Skaftö kommun, nämligen dels området mellan Kristineberg och »Smalsund» (med bl. a. »Ålviken»), sträckande sig ungefär till badhuset, dels den närmaste sluttningen av bergen intill inkörsvägen. Kristinebergs gräns är ju delvis rent artificiell, och jag valde från början av naturliga orsaker hela det nämnda området för mina artuppteckningar.

Dryopteris Filix mas. D. dilatata. Athyrium Filix femina. Asplenium Trichomanes. A. septentrionale. Polypodium vulgare. Equisetum arvense. Juniperus communis. Zostera marina.

Vad gräsarterna beträffar må anmärkas, att blandat gräsfrö utsåddes i trädgården vid föreståndarebostaden omkr. 1907, och kunna *Phleum, Agrostis, Lolium* m. fl. (eventuellt även andra växter än gräs) härröra från denna sådd (Hj. Ö.).

Anthoxanthum odoratum. Phleum pratense. Agrostis stolonifera. A. tenuis. A. canina. Holcus lanatus.

Aira praecox. I dalen längs körvägen, inom Kristineberg. (Hj. Ö.).

Deschampsia caespitosa. D. flexuosa. Avena sativa L. (självsådd). *Arrhenatherum elatius. Sieglingia decumbens. Molinia coerulea. Briza media. Dactylis glomerata. Poa trivialis. P. pratensis. P. compressa. P. annua. Festuca arundinacea. F. pratensis. F. rubra. F. ovina. Bromus mollis. Nardus stricta. Lolium perenne* (grässådd). *Triticum repens. Elymus arenarius. Scirpus compressus. Carex contigua. C. vulpina. C. leporina. C. Goodenowii. C. panicea. Juncus conglomeratus. J. lampocarpus. J. compressus* (?). *J. Gerardi. J. bufonius. Allium vineale. A. oleraceum.*

A. Schoenoprasum. Finnes eller har åtminstone funnits vid vägen ned till badhuset (ovanför »Ålviken»). Kan dock förmodas vara förvildad (Hj. Ö.).

Orchis maculata.

Populus tremula. Utan tvivel vildväxande på Kristineberg (Hj. Ö.).

Salix repens. Urtica urens. U. dioica. Rumex domesticus. R. crispus. R. Acetosa. R. Acetosella. Polygonum tomentosum. P. Persicaria. P. Hydropiper. P. heterophyllum. P. aequale. P. Convolvulus. Chenopodium album. Atriplex patulum. Stellaria media. S. graminea.

Cerastium arvense. I trädgården vid föreståndarebostaden. Antagligen inkommen med gräsfrö omkr. 1907 (Hj. Ö.).

C. caespitosum. Sagina nodosa. S. procumbens (även med

5-taliga blommor). *Arenaria serpyllifolia. Spergula arvensis. S. salina. Scleranthus perennis. Viscaria vulgaris. Silene maritima. S. rupestris.*

Myosurus minimus. I trädgården eller i »hagen»? (Hj. Ö.).

Ranunculus Flammula. R. repens.

R. Ficaria. I trädgården (Hj. Ö.).

Papaver somniferum (förvildad). *Lepidium ruderale. Thlaspi arvense.*

Cochlearia sp. Vid »Ålviken»? (Hj. Ö.).

Sisymbrium officinale. Cakile maritima. Sinapis arvensis. Roripa Armoracia (förvildad).

Lunaria annua L. Införd och förvildad i ymnighet (Hj. Ö.).

Capsella bursa pastoris. Draba verna (ymnig) (Hj. Ö). *Descurainia Sophia.*

Hesperis matronalis. Odlad och förvildad i trädgården sedan gammalt (Hj. Ö.).

Sedum Telephium. S. album. S. acre.

Cotoneaster integerrima. Vild i berget inom Kristineberg (Hj. Ö.).

Pyrus Malus. Sorbus Aucuparia. Rubus idaeus. R. plicatus (Hj. Ö.). *Fragaria vesca. Potentilla argentea. P. erecta. P. anserina. Geum urbanum. Filipendula Ulmaria. Alchemilla pubescens. Agrimonia Eupatoria. Rosa,* representanter för grupperna *Afzelianae* och *Villosae. Prunus spinosa. Medicago lupulina. Trifolium procumbens. T. repens. T. hybridum. T. arvense. T. pratense. T. medium. Anthyllis Vulneraria. Lotus corniculatus. Vicia hirsuta. V. Cracca. Geranium molle. G. Robertianum. Erodium cicutarium. Oxalis Acetosella. Euphorbia Peplus. E. Helioscopia. Empetrum nigrum. Malva neglecta. Hypericum perforatum. Viola canina. V. tricolor. V. arvensis. Chamaenerion angustifolium. Oenothera biennis* (förvildad). *Anthriscus silvestris. Torilis Anthriscus* (veg.). *Carum carvi. Pimpinella Saxifraga* jämte f. *dissecta. Aethusa Cynapium. Angelica* sp. *Daucus Carota* (förvildad). *Vaccinium vitis idaea. V. uliginosum. V. Myrtillus. Calluna vulgaris. Erica Tetralix. Armeria maritima.*

Fraxinus excelsior. Självsådd i trädgården. Möjligen att anse som vild (Hj. Ö.).

Syringa vulgaris. Självsådd i trädgården (Hj. Ö.).

Convolvulus arvensis. Har åtminstone för något år sedan funnits som ogräs i »hagen» å Kristineberg (Hj. Ö.).

Calystegia sepium (antagligen odlad eller inkommen med andra plantor). *Asperugo procumbens. Lycopsis arvensis. Myosotis caespitosa. M. arvensis. Prunella vulgaris. Galeopsis bifida. Lamium*

purpureum. L. hybridum. Solanum nigrum. Linaria vulgaris. Scrophularia nodosa. Veronica arvensis.

V. Chamaedrys. Ymnig i gräsvall i föreståndarens trädgård (Hj. Ö.).

Euphrasia brevipila var. *glandulosa* (enligt LINDMAN, Svensk Fanerogamflora 1918). *E. gracilis. Odontites verna. Plantago major. P. lanceolata. P. maritima. Galium Aparine. G. palustre. G. verum.*

Valerianella olitoria. Ovanför »Ålviken». Även på Blåbergsholmen (Hj. Ö.).

*Valeriana excelsa. Succisa pratensis. Campanula rotundifolia. Solidago virgaurea. Antennaria dioica. Gnaphalium uliginosum. Achillea Ptarmica. A. Millefolium. Matricaria inodora *maritima. Artemisia Absinthium. A. vulgaris. Tussilago Farfara. Senecio vulgaris. S. silvaticus. S. viscosus. Arctium minus. Cirsium arvense. Centaurea Scabiosa. Hypochoeris maculata.*

Leontodon hispidus. Ett fåtal exemplar i gammal gräsvall i trädgården. Kan ju ha inkommit med gräsfrö i senare tid. Först observerad 1919 (Hj. Ö.).

L. autumnalis. Taraxacum sp. *Sonchus arvensis. S. oleraceus. Hieracium macrolepidium. H. basipetalum* Dahlst. mscr. *H. umbellatum.*

Saltsjö-Storängen i jan. 1925.

Botaniska Notiser 1925, Lund 1925.

Über die Jodidoxydasen der Algen.

Von Otto Gertz.

Im Jahre 1902 zeigten die schweizerischen Biochemiker R. Chodat und A. Bach, dass der Saft gewisser Pflanzen die Fähigkeit besitzt, aus Lösungen von Alkalijodiden freies Jod auszuscheiden. Weiter verfolgte Untersuchungen ergaben, dass diese Eigenschaft spezifischen, in dem Pflanzensaft gelösten Stoffen, Oxydasen, zukommt, und in einer Reihe von Abhandlungen haben die beiden Forscher die chemische Natur der betreffenden sogenannten Jodidoxydasen sowie auch die Wirkungsweise und Verbreitung derselben näher besprochen. Oxydierende Enzyme dieser Art sind demnach bei den Phanerogamen weit verbreitet und finden sich ferner auch bei kryptogamen Pflanzen, insbesondere bei den Hymenomyceten, vor.

Ohne Kenntniss von diesen Chodat's und Bach's Untersuchungen machte ich vor einigen Jahren die Beobachtung, dass Jodkaliumstärke bei Berührung mit den Wundflächen abgeschnittener Pflanzenteile oftmals an diesen Stellen eine mehr oder weniger ausgeprägte Blaufärbung annahm, und dass sich derselbe Effekt bei diesen Pflanzen auch mit ausgepresstem Gewebesaft, Milchsaft u. A. ohne weiteres hervorrufen liess. Die Untersuchungen wurden weiter verfolgt und nach und nach auf sämtliche phanerogame und kryptogame Pflanzengruppen ausgedehnt. Ein besonderes Interesse boten die Algen dar. Schon meine orientierenden Vorversuche hatten nämlich ergeben, dass in gewissen Fällen eine kräftige Oxydasenreaktion eintrat, dass aber diese Eigenschaft auf eine bestimmte Gruppe, die *Rhodophyceen*, eingeschränkt zu sein schien; andere

untersuchte Algenabteilungen *(Phaeophyceae, Chlorophyceae, Characeae)* zeigten bei der Prüfung ein negatives Ergebnis.

Über oxydierende Enzyme liegen hinsichtlich der Algen schon Beobachtungen von SEGER-LAUREYS, ATKINS, REED, DUGGAR, DAVIS und von HAMPTON und BAAS-BECKING vor. Die Untersuchungen dieser Forscher beziehen sich jedoch auf Oxydasen anderer Art und hatten zu Resultaten geführt, die in wichtigen Punkten von meinen Erfahrenheiten über die Jodidoxydasen erheblich abweichen. Infolgedessen schien es mir dringend notwendig, dem Verhalten der Algenoxydasen eine eingehende Revision zu widmen. Meine experimentellen Untersuchungen über diese Frage sind während des Sommers 1924 auf der zoologischen Station Kristineberg ausgeführt und durch ein mir von der Physiographischen Gesellschaft zu Lund zugeteiltes Stipendium ermöglicht worden. Im Folgenden teile ich einen kurzen Bericht über die wichtigsten Ergebnisse derselben mit.

Meine Untersuchungen beziehen sich auf etwa 60 Arten, die sich auf 45 Gattungen von *Rhodophyceae, Phaeophyceae, Chlorophyceae* und *Characeae* verteilen. Durch die Untersuchungen wurde in erster Linie bestätigt, was schon die Vorversuche ergeben hatten, nämlich dass die Eigenschaft, Jodkalium unter Abspalten von Jod zu oxydieren, ausschliesslich den Rotalgen eigentümlich ist. In ausgeprägtem Grade kommt sie aber nur bei bestimmten Gattungen, wie bei *Rhodomela, Polysiphonia, Delesseria, Odonthalia* und *Chondrus*, vor. Unter den Gattungen aber, die diese Fähigkeit entbehren, sind *Ceramium, Cystoclonium* und *Nemalion* zu erwähnen. Das nähere Verhalten der verschiedenen untersuchten Rotalgen geht aus der S. 196—198 beigefügten tabellarischen Übersicht hervor.

Die Oxydasenreaktion tritt keineswegs mit gleicher Intensität bei sämtlichen Arten einer und derselben Gattung ein. Besonders bemerkenswert waren meine Ergebnisse

hinsichtlich der *Delesseria.* Während die Reaktion bei *D. sanguinea* besonders energisch ausfällt, ist sie hingegen bei *D. alata* schon verhältnismässig schwach und bei *D. sinuosa* so undeutlich, dass sie überhaupt kaum zum Vorschein kommt. Die Verschiedenheit dieser drei Arten in Hinsicht auf ihre oxydative Tätigkeit deutet darauf hin, dass für die Zergliederung der Gattung *Delesseria,* die man auf anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Gründen in letzter Zeit durchgeführt hat (Kylin, V), auch physiologische Verschiedenheiten zwischen den betreffenden Arten sprechen.

Chodat und Bach hatten bei ihren Untersuchungen über die Jodidoxydasen die Methode benutzt, einen Tropfen ausgepressten Saft oder abgeschnittene Pflanzenteile mit frischer Wundfläche auf ein mit verdünnter Essigsäure durchgetränktes Jodkaliumstärkepapier anzubringen. Für meine Versuche fand ich eine andere Anordnung geeigneter, weil es sich zeigte, dass in vielen Fällen deutliche Reaktionsergebnisse erst nach einer länger dauernden Einwirkung des Versuchsmaterials (mehreren Stunden) eintraten. Die von mir gefundene Methode war folgende. Zum Sieden erhitzter Stärkekleister (eine Federmesserspitze Kartoffelstärke, 100 ccm Wasser) wurde mit Jodkalium (3 g) und Gelatine (10 g)[1] versetzt und das Gemisch dann in eine gewöhnliche, für Bakterienkulturen dienende Petrischale ergossen. Nach Abkühlung des Inhalts wurde das zum Prüfen benutzte Algenmaterial auf das erstarrte Substrat gebracht und das Ganze auf einen dunklen, kühlen Ort (in Eisschrank) gestellt. Schon nach einigen Stunden war bei energisch wirkender Oxydase (z. B. von *Polysiphonia, Brongniartella, Rhodomela, Delesseria sanguinea, Odonthalia*) an der Berührungsstelle mit den Thallusstückchen eine deut-

[1] Von den käuflichen Gelatinen ist nur diejenige zu verwenden, die im verflüssigten Zustande eine sauere Reaktion besitzt. Bei Benutzung von neutral oder alkalisch reagierender Gelatine tritt nämlich wie ich gefunden habe, keine Bläuung der Stärke ein.

liche Blaufärbung zu sehen. Im allgemeinen erforderte doch die Reaktion eine längere Einwirkung, bis zu 12 Stunden oder mehr.

Das untersuchte Material verhielt sich, wie schon erwähnt, auf verschiedene Weise. Bei den **Rhodophyceae** waren folgende Fälle zu unterscheiden.

1. Besonders kräftige Oxydasenreaktion zeigten *Dilsea edulis, Delesseria sanguinea, Furcellaria fastigiata, Polyides rotundus, Odonthalia dentata, Rhodomela subfusca, Polysiphonia urceolata, P. violacea, P. elongata, P. Brodiaei, P. nigrescens, Brongniartella byssoides* und *Cruoria pellita.*

2. Positiv, wenn auch weniger energisch und oftmals verhältnismässig schwach, fiel die Reaktion bei folgenden Arten aus: *Rhodochorton membranaceum,*[1] *Antithamnion plumula, Callithamnion corymbosum, Chondrus crispus, Phyllophora membranifolia, Ph. Brodiaei, Delesseria alata, D. sinuosa, Lomentaria clavellosa, Plumaria elegans, Lithothamnion polymorphum* und *Corallina officinalis.*

3. Negative Reaktion war aber bei folgenden zu sehen: *Porphyra laciniata, Hildenbrandtia rosea, Nemalion multifidum,*[2] *Ptilota plumosa, Ceramium rubrum, C. penicillatum, Ahnfeltia plicata, Cystoclonium purpurascens, Rhodymenia palmata* und *Laurencia pinnatifida.*

---

[1] Diese Art tritt bekanntlich endozoisch in Hydroidenkolonien, an der schwedischen Westküste überwiegend in *Sertularia abietina* L., auf. Bei der Prüfung an Jodidoxydase bei dieser Alge kam demnach selbstverständlich auch die Wirkung in Betracht, welche *Sertularia* auf das Substrat ausüben könnte. Weil aber *Rhodochorton*-freie *Sertularia*-Individuen keine durch Jodidoxydase bedingte Reaktion zeigten, dürfte jedenfalls das positive Ergebnis des oben angeführten Versuchs von der Wirkung der Alge herrühren. Dagegen darf man die in diesem Falle beobachtete proteolytische Verflüssigung der Gelatine auf eine Wirkung von *Sertularia* oder von sich hier entwickelnden Bakterienkolonien zurückführen.

[2] Hinsichtlich der Versuche mit *Nemalion multifidum* ist daran zu denken, dass die hier überaus reichlich vorkommenden schleimartigen Substanzen vielleicht durch Adsorption den Zellen die Oxydase entziehen und dadurch die Reaktionstätigkeit derselben beeinträchtigen.

Ähnlich wie die letzterwähnten Rhodophyceen verhielten sich ferner sämtliche untersuchte Arten anderer Algengruppen. Negative Reaktion gaben nämlich daneben folgende Algen:

Phaeophyceae: *Ascophyllum nodosum, Fucus vesiculosus, F. serratus, F. spiralis, Halidrys siliquosa, Chaetopteris plumosa, Elachista fucicola, Leathesia difformis, Chordaria flagelliformis, Dictyosiphon foeniculaceus, D. hippuroides, Desmarestia viridis, D. aculeata, Chorda Filum, Ch. tomentosa, Laminaria digitata, L. Cloustoni* und *L. saccharina.*

Chlorophyceae: *Enteromorpha intestinalis, E. clathrata, Ulva Lactuca, Chaetomorpha Melagonium, Cladophora rupestris, Acrosiphonia pallida* und *Bryopsis plumosa.*

Characeae: *Chara fragilis.*

Einige von den jetzt erwähnten Resultaten sind indessen vorläufig als unsicher zu bezeichnen. In einigen Fällen habe ich nämlich gefunden, dass oxydasenführende Algenarten in einer oder anderer Versuchsreihe negative Reaktion gaben, wie in gewissen Versuchen *Delesseria sinuosa, Chondrus crispus, Phyllophora Brodiaei, Ph. membranifolia, Lithothamnion polymorphum* und *Corallina officinalis*, ferner andererseits auch, dass sich oxydasenfreie Arten, wie z. B. *Porphyra laciniata* und *Laurencia pinnatifida*, in einem Versuch schwach positiv verhielten. Im ersten Falle liegt vielleicht die Erklärung darin, dass der Gehalt an Oxydase und die Tätigkeit dieses Enzyms nach dem Alter der Pflanze verschieden ist; in letzterem Falle dürfte das abweichende Ergebnis etwa auf eine Verunreinigung des untersuchten Materials mit epiphytischen Algen anderer Art zurückzuführen sein, welche sich ja der Aufmerksamkeit leicht entziehen können, wenn sie in winzigen Mengen auftreten. Vielleicht stehen auch die einander widersprechenden Befunde im Zusammenhang damit, dass die Grenzen zwischen oxydasenfreien und oxydasenarmen Algenarten in der Tat ein wenig unscharf sind, ferner ebenfalls damit, dass das zum Prüfen benutzte Reagenz

nicht immer genau dieselbe Empfindlichkeit besitzt. Ich habe nämlich beobachtet, dass die Jodkaliumstärkegelatine gegen Jodidoxydasen bei mehrmaligem Verwenden und Erhitzen derselben etwas empfindlicher wird.

Für das weitere Verfolgen meiner Untersuchungen wurde die Methodik derart modifiziert, dass das Algenmaterial in einer Reibschale mit feinem Qwarzsand, Glas- oder Flussspatpulver verrieben und mit destilliertem Wasser in geringer Menge angesetzt wurde, wonach die oxydatische Tätigkeit dieser breiartigen Masse geprüft wurde. Die Ergebnisse fielen in sämtlichen untersuchten Fällen in genauer Übereinstimmung mit den Versuchen mit abgeschnittenen Thallusstückchen aus. In der Regel erwies sich doch die Reaktion als etwas schärfer und deutlicher. Blaufärbung der Jodkaliumstärke trat demnach in Versuchen mit folgenden zerquetschten Algen ein: *Antithamnion plumula, Dilsea edulis, Furcellaria fastigiata, Chondrus crispus, Phyllophora membranifolia, Delesseria sanguinea, Lomentaria clavellosa, Brongniartella byssoides, Lithothamnion polymorphum* und *Corallina officinalis.* Negativ war dagegen die Reaktion in meinen Versuchen mit *Porphyra laciniata, Hildenbrandtia rosea, Nemalion multifidum, Ptilota plumosa, Ceramium rubrum, C. penicillatum, Ahnfeltia plicata, Cystoclonium purpurascens, Rhodymenia palmata* und *Laurencia pinnatifida.* Negativ fiel ferner auch die Reaktion mit zwei in derselben Weise geprüften Grünalgen, *Ulva Lactuca* und *Cladophora rupestris,* aus.

Wieder andere Versuche hatten den Zweck, aus dem zerquetschten Gewebebrei die Jodidoxidasen in einem reineren Produkt zu gewinnen. Nach dem Pressen und Filtrieren der zerriebenen, mit Wasser digerierten Masse wurde eine prächtig rotgefärbte, in Orange lebhaft fluoreszierende Flüssigkeit gewonnen, die beim Prüfen bei gewissen Arten eine kräftige Blaufärbung der benutzten Jodkaliumstärke hervorrief. Folgende in dieser Weise untersuchten Rotalgen gaben positive Oxydasenreaktion: *Dilsea edulis, Fur-*

cellaria fastigiata, Phyllophora membranifolia (nur schwach), *Delesseria sanguinea, Odonthalia dentata, Rhodomela subfusca, Brongniartella byssoides* und *Corallina officinalis* [1]. Negativen Erfolg hatten aber meine Versuche mit z. B. *Nemalion multifidum.*

Für eine weitere Reindarstellung und eine genauere Untersuchung der Jodidoxydasen wurden aus dieser Flüssigkeit die in Lösung befindlichen Stoffe, unter diesen die Jodidoxydasen, durch Verdünnung mit 97 %-igem Alkohol ausgefällt. Eine andere Methode, dieselben Stoffe zu separieren, ergab das Aussalzen mit Ammonsulfat. Die mit Alkohol oder Ammonsulfat ausgefällten Präzipitate wurden

[1] Die wässerigen Extrakte waren hell rotgefärbt mit prachtvoll ziegelroter oder orangegelber Fluoreszenz bei folgenden untersuchten Algen: *Delesseria sanguinea, Ceramium rubrum, Dilsea edulis, Phyllophora membranifolia, Nemalion multifidum, Corallina officinalis* und *Lithothamnion polymorphum.* Für die Darstellung derartiger Lösungen erwies sich *Corallina officinalis* als besonders geeignet, weil das hier reichlich vorhandene Inkrustat von Calciumkarbonat den Zusatz eines besonderen Zerquetschungsmittels überflüssig macht. Extrakte von *Lithothamnion* erziehlte ich durch Abschleifen lebhaft gefärbter Kolonien dieser Alge mit einer sauberen Feile.

Dunkel violettgefärbte Lösungen ohne deutlich hervortretende Fluoreszenz gaben *Brongniartella byssoides, Odonthalia dentata* und *Furcellaria fastigiata.*

Die Fluoreszenz bei den Lösungen des erstgenannten Typus ging beim Zusatz von Essigsäure verloren und die Farbe veränderte sich dadurch ins Violette oder Lila (*Corallina*). Bei Fällung mit Ammonsulfat oder Alkohol verschwand ebenfalls die Fluoreszenz, so auch bei Behandlung mit Bleiacetatlösung; in diesen Fällen entstanden rosenrote, flockige Niederschläge (*Delesseria, Dilsea, Corallina*). Die Alkohol- oder Ammonsulfatpräzipitate sind in destilliertem Wasser löslich, wobei die Fluoreszenz unvermindert zurückkehrt. Beim Kochen einer Farbstofflösung von *Corallina* bildet sich ein grauvioletter, amorpher Niederschlag. Die genannten Reaktionen sind in Anbetracht der Proteinnatur des Phykoerythrins ohne weiteres gut verständlich.

Eine genaue Untersuchung der Algenfarbstoffe und der einzelnen Komponente derselben ist von Kylin (1910, 1912) gemacht. Betreffs spezieller Details hinsichtlich der Algenpigmente verweise ich auf diese Arbeiten.

dann abfiltriert, aber auf eine weitere Isolierung der Jodidoxydasen wurde verzichtet, weil vorläufig keine geeignete Methode, Oxydasen von den dieselben beim Ausfällen begleitenden Substanzen — Eiweissstoffen und anderen eingemischten Fremdkörpern — zu reinigen, zur Verfügung steht.

Die durch Ammonsulfat oder Alkohol ausgefällten Präzipitate — amorphe Massen von hell- oder dunkelroter Farbe — zeigten kräftige Oxydasenwirkung bei folgenden in dieser Richtung näher untersuchten Arten: *Dilsea edulis, Delesseria sanguinea, Odonthalia dentata, Brongniartella byssoides* und *Corallina officinalis.* Dagegen waren, wie auch zu erwarten war, die Präzipitate von z. B. *Ceramium rubrum* und *Porphyra laciniata* ohne oxydatische Wirkungen.

Die Jodidoxydasen wurden auf diese Weise aus dem Presssaft kvantitativ ausgefällt. Das beim Filtrieren gewonnene Filtrat entbehrte in sämtlichen untersuchten Fällen die Fähigkeit, aus Jodkalium freies Jod abzuspalten.

Bekanntlich zeichnen sich die Oxydasen, in Übereinstimmung mit den Enzymen überhaupt, durch eine ausgeprägte Hitzeempfindlichkeit aus. Durch Hitze wird nämlich ihre spezifische Fähigkeit aufgehoben. In ganz derselben Weise erwiesen sich die Jodidoxydasen der Algen sehr thermolabil, indem sowohl die Lösungen als auch die Präzipitate derselben beim Sieden oxydatisch ganz wirkungslos wurden.

Ausgefällte Jodidoxydasen behalten beim Eintrocknen verhältnismässig lange Zeit ihre Fähigkeit bei, aus Jodkalium freies Jod abzuspalten. Die oben beschriebenen, mit Alkohol oder Ammonsulfat gewonnenen Niederschläge wurden getrocknet und von Zeit zu Zeit auf ihre jodausscheidende Fähigkeit geprüft. Beim Untersuchen der oxydatischen Aktivität der einen Monat lang aufbewahrten Präparate zeigte es sich, dass nach einer Einwirkung von acht Stunden auf Jodkaliumstärke führendes Gelatinesubstrat eine positive, wenn auch ein wenig abgeschwächte Oxydasenreaktion erzielt wurde. Diesen Erfolg hatten Versuche mit

Odonthalia dentata, Delesseria sanguinea, Furcellaria fastigiata, Brongniartella byssoides und *Corallina officinalis*, und zwar sowohl wenn Alkohol als Ammonsulfat für die Herstellung der Oxydasenpräparate benutzt worden war. Eine Ausnahme machte nur *Odonthalia dentata*, von welcher die Ammonsulfatfällung beim Prüfen wirkungslos war. Am kräftigsten erwies sich *Delesseria sanguinea*. Im grossen ganzen war die Wirkung der betreffenden Präparate noch nach acht Monaten unverändert dieselbe. Bei neulichem Prüfen (April 1925) beobachtete ich Bläuung der Jodkaliumstärkegelatine sowohl durch *Delesseria sanguinea* (Alkohol, kräftig; Ammonsulfat, ein wenig schwächer) als durch *Odonthalia dentata* (Alkohol, deutlich). Daneben war Reaktion, wenigstens spurweise, bei folgenden zu sehen: *Brongniartella byssoides, Furcellaria fastigiata* und *Corallina officinalis* (bei sämtlichen in Alkoholpräparaten, bei *Corallina* auch in Präparaten mit Ammonsulfat).

Auch bei getrockneten Algen erhält sich die oxydatische Wirkungsfähigkeit längere Zeit. Ich habe nämlich im Monat April dieses Jahres meine im vorigen Sommer (Juli) eingesammelten Herbarpflanzen auf Jodidoxydase untersucht und dabei verhältnismässig kräftige Reaktion bei folgenden Algen gefunden: *Dilsea edulis, Chondrus crispus, Odonthalia dentata* und *Delesseria sanguinea*, ein wenig schwächere Reaktion ferner auch bei *Brongniartella byssoides*.

Jodidoxydasen scheinen überhaupt eine auffallend hohe Resistenz zu besitzen. So ruft nach meinen Untersuchungen z. B. eingetrockneter Milchsaft von *Taraxacum officinale* — der eine notorisch kräftige Oxydasenwirkung ausübt — noch nach 12 Monaten starke Jodausscheidung hervor, und in noch höherem Grade ist dies, wie ich auch gefunden habe, mit einigen Hutpilzen der Fall, welche sogar nach jahrelanger Aufbewahrung in Herbarien wirksame Jodidoxydasen besitzen. So erhielt ich z. B. Jodabspaltung mit der Hyphenmasse von *Collybia dryophila* (BULL.) QUÉL. und

Agaricus merdarius Fr., die im Jahre 1893, bezw. 1888, eingesammelt waren und demnach mehr als 30 Jahre lang ihre oxydatische Wirkungstätigkeit beibehalten hatten [1].

Diese beinahe unbegrenzte Widerstandsfähigkeit kommt aber keineswegs den Jodidoxydasen der Algen zu. Dank liebenswürdigem Entgegenkommen von Herrn Prof. H. Kylin war ich in der Lage, zwanzigjähriges, von Kristineberg herrührendes Herbarmaterial von *Dilsea edulis, Delesseria sanguinea, Chondrus crispus* und *Brongniartella byssoides* hinsichtlich der Oxydasenwirkung dieser Algen zu untersuchen. Das betreffende Material erwies sich aber bei der Prüfung ganz wirkungslos.

Bei den oben erörterten Untersuchungen habe ich es als selbstverständlich angenommen, dass die Blaufärbung der Stärke durch das aus dem Substrat ausgeschiedene Jod hervorgerufen wird. Eine andere Möglichkeit könnte jedoch vorliegen, nämlich dass das Jod aus den Jodverbindungen der Algenzellen herrührte. Ausser den als besonders jodreich bekannten *Laminarien* und anderen Phaeophyceen enthalten nämlich auch verschiedene Rhodophyceen Jodverbindungen, wie z. B. *Chondrus crispus, Gigartina* und *Batrachospermum* (Oltmanns, III, S. 182). Und betreffs *Bonnemaisonia asparagoides* und *Trailliella intricata* ist nach den Untersuchungen von Robertson, Golenkin und Kylin bekannt, dass diese Rotalgen sehr leicht freies Jod abspalten und in Stärkelösung gelegt diese blaufärben. Dass aber

[1] Huber fand die Oxydase aus Birnen noch in mehrere Jahre hindurch aufbewahrten Früchten wirksam, und Brocq-Rousseu zeigte dass die Oxydasenreaktionen selbst bei über 100 Jahre lang aufbewahrten und schon lange nicht mehr keimfähigen Samen positiv ausfallen (Czapek, III, S. 144, 147). Im Dunkeln aufbewahrt, haben nach Hérissey Glycerinextrakte von *Russula delica* ihre oxydatisch fermentative Kraft bis zu mehr als 20 Jahren behalten. Es handelt sich aber in diesen Fällen um oxydatische Enzymen anderer Art, ferner jedenfalls um Oxydasen, die sich wenigstens z. T. nur durch indirekte Methoden nachweisen lassen.

die Jodfärbung der Stärke in den von mir untersuchten Fällen nicht durch eine derartige Ursache schlechthin bedingt wäre, schien mir schon aus dem Grunde wahrscheinlich, dass die am reichlichsten jodführenden Algen — *Laminaria*, *Fucus* und andere Phaeophyceen — in meinen Versuchen konstant wirkungslos waren. In einigen besonders auf diese Frage eingerichteten Versuchen benutzte ich ferner jodkaliumfreie Gelatinestärke und prüfte auf diesem Substrat eine Anzahl von Algen, die sich in meinen anderen Versuchen als sehr energisch jodabspaltend erwiesen hatten, wie z. B. *Rhodomela*, *Polysiphonia* und *Brongniartella*. Alle diese Versuche hatten aber negativen Erfolg, und aus diesen Befunden scheint mir ohne weiteres hervorzugehen, dass das Jod nicht unter den in den betreffenden Versuchen vorhandenen Bedingungen aus den Jodverbindungen der Algenzellen abgespaltet wird, sondern aus dem Jodkalium des Substrats herrühren muss.

Während die Untersuchungen von ATKINS und DAVIS ergeben hatten, dass direkt nachweisbare Oxydasen nur bei zwei Rotalgen, *Furcellaria fastigiata* (ATKINS) und *Agardhiella tenera* (DAVIS), vorkommen, haben also meine oben besprochenen Untersuchungen zu dem Ergebnis geführt, dass Jodidoxydasen bei den Rhodophyceen verhältnismässig weit verbreitet sind und bei diesen Algen nach der von mir ausgearbeiteten Methode ohne Schwierigkeit nachgewiesen werden können. Was ferner andere Algengruppen betrifft, so haben meine Untersuchungen mit einem weitaus angereicherten Versuchsmaterial die Beobachtungen von ATKINS bestätigt, dass sich Oxydasenwirkungen weder bei *Phaeophyceae* noch bei *Chlorophyceae*[1] geltend machen. In derselben Weise scheinen sich auch die *Characeae* zu verhalten. In-

[1] DAVIS fand in seinen Versuchen (S. 825) direkt nachweisbare Oxydase bei *Ulva*, und nach HAMPTON und BAAS-BECKING soll *Ulva taeniata* besonders reich an Oxydase sein. In meinen Untersuchungen erwies sich *Ulva Lactuca* stets frei von Jodidoxydase.

wiefern dieses darauf beruht, dass tatsächlich Oxydasen bei diesen Algengruppen nicht vorhanden sind, oder dass die Wirkungen derselben durch andere Substanzen aufgehoben werden, das ist indessen eine Frage, die vorläufig offen gelassen werden muss.

Zusammenstellung des Verhaltens der auf Jodidoxydase geprüften Algen.

	Positive Reaktion, kräftig	Positive Reaktion, weniger stark	Negative Reaktion
Characeae.			
Chara fragilis Desv.	—	—	1
Chlorophyceae.			
Enteromorpha intestinalis (L.) Link.	—	—	1
» *clathrata* (Roth) J. G. Ag.	—	—	1
Ulva Lactuca (L.) Le Jol.	—	—	1
Chaetomorpha Melagonium (Web. et Mohr) Kütz.	—	—	1
Acrosiphonia pallida Kjellm.	—	—	1
Cladophora rupestris (L.) Kütz.	—	—	1
Bryopsis plumosa (Huds.) Ag.	—	—	1
Phaeophyceae.			
Elachista fucicola (Vell.) Aresch.	—	—	1
Chaetopteris plumosa (Lyngb.) Kütz.	—	—	1
Dictyosiphon hippuroides (Lyngb.) Kütz.	—	—	1
» *foeniculaceus* (Huds.) Grev.	—	—	1
Desmarestia viridis (Müll.) Lamour.	—	—	1
» *aculeata* (L.) Lamour.	—	—	1
Leathesia difformis (L.) Aresch.	—	—	1
Chordaria flagelliformis (Müll.) Ag.	—	—	1
Chorda tomentosa Lyngb.	—	—	1
» *Filum* (L.) Stockh.	—	—	1
Laminaria saccharina (L.) Lamour.	—	—	1
» *digitata* (L.) Lamour.	—	—	1
» *Cloustoni* (Edm.) Le Jol.	—	—	1
Fucus vesiculosus L.	—	—	1
» *spiralis* L.	—	—	1

	Positive Reaktion, kräftig	Positive Reaktion, weniger stark	Negative Reaktion
Fucus serratus L.	—	—	1
Ascophyllum nodosum (L.) LE JOL.	—	—	1
Halidrys siliquosa (L.) LYNGB.	—	—	1
Rhodophyceae.			
Porphyra laciniata (LIGHTF.) AG.	—	—	1
Nemalion multifidum (WEB. et MOHR) I. G. AG.	—	—	1
Chondrus crispus (L.) LYNGB.	—	1	—
Phyllophora Brodiaei (TURN.) I. G. AG.	—	1	—
» *membranifolia* (GOOD. et WOODW.) I. G. AG.	—	1	—
Ahnfeltia plicata (HUDS.) FRIES	—	—	1
Cystoclonium purpurascens (HUDS.) KÜTZ.	—	—	1
Rhodymenia palmata (L.) GREV.	—	—	1
Lomentaria clavellosa (TURN.) GAILL.	—	1	—
Delesseria alata (HUDS.) LAMOUR.	—	1	—
» *sinuosa* (GOOD. et WOODW.) LAMOUR.	—	1	—
» *sanguinea* (L.) LAMOUR.	1	—	—
Laurencia pinnatifida (GMEL.) LAMOUR.	—	—	1
Polysiphonia arceolata (LIGHTF.) GREV.	1	—	—
» *violacea* (ROTH) GREV.	1	—	—
» *elongata* (HUDS.) HAW.	1	—	—
» *Brodiaei* (DILLW.) GREV.	1	—	—
» *nigrescens* (DILLW.) GREV.	1	—	—
Brongniartella byssoides (GOOD. et WOODW.) SCHMITZ.	1	—	—
Rhodomela subfusca (WOODW.) AG.	1	—	—
Odonthalia dentata (L.) LYNGB.	1	—	—
Callithamnion corymbosum (SMITH) LYNGB.	—	1	—
Plumaria elegans (BONNEM.) SCHMITZ.	—	1	—
Ptilota plumosa (L.) AG.	—	—	1
Antithamnion plumula (ELLIS) THUR.	—	1	—
Ceramium penicillatum ARESCH.	—	—	1
» *rubrum* (HUDS.) AG.	—	—	1
Rhodochorton membranaceum MAGNUS.	—	1	—
Dilsea edulis STOCKH.	1	—	—
Furcellaria fastigiata (HUDS.) LAMOUR.	1	—	—

	Positive Reaktion, kräftig	Positive Reaktion, weniger stark	Negative Reaktion
Polyides rotundus (Gmel.) Grev.	1	—	—
Cruoria pellita (Lyngb.) Fr.	1	—	—
Hildenbrandtia rosea Kütz.	—	—	1
Lithothamnion polymorphum (L.) Aresch.	—	1	—
Corallina officinalis L.	—	1	—

Benutzte Literatur.

W. R. G. Atkins. Oxydases and their Inhibitors in plant tissues. Part III: The Localization of Oxydases and Catalase in some marine Algae. (The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. XIV. (N. S.), No. 11. 1914. p. 199).

A. Bach & R. Chodat. Untersuchungen über die Rolle der Peroxyde in der Chemie der lebenden Zelle. II. Ueber Peroxydbildung in der lebenden Zelle. (Berichte d. deutsch. chemischen Gesellschaft. 35. Jahrg. Bd II. 1902. p. 2466).

Brocq-Rousseu & E. Gain. Sur l'existence d'une peroxydiastase dans les graines sèches. (Comptes Rendus. Tome 145. Paris 1907. p. 1297).

Brocq-Rousseu & E. Gain. Sur la durée des peroxydiastases des graines. (Comptes Rendus. Tome 146. Paris 1908. p. 545).

R. Chodat & A. Bach. Recherches sur rôle des peroxydes des végétaux. (Bulletin de l'Herbier Boissier. 2me série. II. Genève 1902. p. 563).

E. D. Clark. The Plant Oxidases. Dissertation, Columbia University. New York 1910. — Enthält die Bibliographie der gesamten Oxydasenfrage bis zum Jahre 1910.

Fr. Czapek. Biochemie der Pflanzen. Zweite Auflage. I—III. Jena 1913—21.

A. R. Davis. Enzyme Action in the Marine Algae. (Annals of the Missouri Botanical Garden. Vol. 2. 1915. p. 771).

B. M. Duggar & A. R. Davis. Enzyme Action in Fucus vesiculosus L. (Annals of the Missouri Botanical Garden. Vol. 1. 1914. p. 419).

B. M. Duggar & A. R. Davis. A Preliminary Report on the Isolation and Identification of the Enzymes of Fucus vesiculosus. (Science. N. S. Vol. 39. New York 1914. p. 260).

M. Golenkin. Algologische Notizen. (Bulletin de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou. Nouv. Sér. 8. 1894. p. 257).

H. C. Hampton & L. G. M. Baas-Becking. The kinetics of the action

of catalase extract from marine algae, with a note on oxidase. (Journ. of gen. physiol. Vol. 2. Nr. 6. 1920. p. 635).

H. HÉRISSEY. Sur la conservation du ferment oxydant des Champignons. (Comptes Rendus de la Société de Biologie. 82. 1919. p. 798).

F. HUBER. Über die Lebensdauer der Oxydationsenzyme in der Birnenfrucht. (Schweizerische Wochenschrift f. Chemie u. Pharmacie. Bd 48. 1910. p. 393).

H. KYLIN. Über Phykoerythrin und Phykocyan bei Ceramium rubrum (Huds.) Ag. (Zeitschrift f. physiolog. Chemie. Bd 69. 1910. p. 169).

H. KYLIN. Über die roten und blauen Farbstoffe der Algen. (Zeitschrift f. physiologische Chemie. Bd 76. 1912. p. 397).

H. KYLIN. Über die Farbe der Florideen und Cyanophyceen. (Svensk Botanisk Tidskrift. Bd 6. 1912. p. 531).

H. KYLIN. Über die Blasenzellen einiger Florideen und ihre Beziehung zur Abspaltung von Jod. (Arkiv f. Botanik. Bd 14. 1915. Nr. 5).

H. KYLIN. Studien über die Delesseriaceen. (Lunds Universitets Årsskrift. N. F. Avd. 2. Bd 20. Nr. 6. 1924).

FR. OLTMANNS. Morphologie und Biologie der Algen. Zweite Auflage. Dritter Band. Jena 1923.

C. OPPENHEIMER. Die Fermente und ihre Wirkungen. Dritte Auflage. Leipzig 1909—1910.

G. B. REED. Evidence for the general distribution of Oxidases in plants. (The Botanical Gazette. Vol. 59. 1915. p. 407).

D. ROBERTSON. Bonnemaisonia asparagoides C. Ag., that gave a blue stain to paper. (Transactions of the nat. hist. Soc. of Glasgow. 4. 1894. p. 172).

A. SEGERS-LAUREYS. Recherches sur la composition et la structure de quelques Algues officinales. (Recueil de l'Institut botan. Léo Errera. IX. Bruxelles 1913. p. 81).

Botaniska Notiser 1925, Lund 1925.

Salix caprea som epifyt på Betula.

Av Arne Hässler.

(Deutsche Zusammenfassung).

Under exkursion i Grovare socken i Västergötland den 1 juli 1923 påträffade jag omkring 200 m. WSW om Sjögården en epifytisk form av *Salix caprea* (confirm. Bj. Floderus 1924) på *Betula concinna* × *coriacea* × *verrucosa* (det. C. G. Gunnarsson 1924).

Någon fakultativ epifyt av Salicineae uppges ej för Sverige av Wittrock (cfr p. 20). Däremot uppger Holmboe (p. 14) *Salix caprea* som epifyt på *Fraxinus excelsior* från Norge. I Beyers sammanställning över resultaten av de talrika undersökningarna av »Überpflanzen» (innefattar enl. Beyers begränsning även växter på kyrkor, ruiner o. d.) av mellan- och västeuropeiska forskare i slutet av förra århundradet omnämnes ej någon *Salix* som epifyt i inskr. bem. (däremot *Salix spec.* växande på en kyrka; cfr Beyer p. 117). Gertz (p. 460) anger *Salix caprea* såsom växande på ruinerna av Alvastra klosterkyrka.

Björk torde vara en sällsynt värdplanta för epifyter. Sålunda uppger Wittrock (p. 6) för densamma endast 7 arter epifyter (*Alnus glutinosa* 48, *Quercus* 31 osv.): *Picea excelsa* (p. 8), *Anthoxanthum odoratum* (p. 8), *Oxalis acetosella* (p. 12), *Sorbus Aucuparia* (p. 15), *Fragaria vesca* (p. 15), *Vaccinium vitis idaea* (p. 16), *Stachys silvatica* (p. 17). Dessutom uppger Nathorst (1895, p. 260) *Avena sativa* och Holmboe *Stellaria media* (p. 15), *Trientalis europaea* (p. 21) och *Taraxacum officinale* (p. 24).

Den i Grovare iakttagna epifytiska *Salix caprea* växte på stammen av en björk på en höjd av 0,5—1,5 m. över

marken (på mittelavd., cfr WITTROCK, p. 7). Ståndortens fuktighet var ej nämnvärd. Björken växte på N sidan om en stor sandgrop i barrblandskog med i skogsskiktet tall, gran, en och björk, i fältskiktet *Vaccinium myrtillus* (domin.), *Calluna vulgaris, Anemone Hepatica, Lotus corniculatus, Melampyrum pratense, Orobus tuberosus, Veronica chamaedrys, Anthoxanthum odoratum* och i bottenskiktet *Hylocomium parietinum* och *proliferum*. På en ett 10-tal m. N därom belägen klipphäll förekommo ± xerophila element, såsom *Asplenium septentrionale, Carex pilulifera, Silene rupestris* och *Polytrichum pilosum*, och en dränering från klipphällen ned mot epifytlokalen kan endast tänkas vid tillfällig nederbörd. Däremot gynnades epifyten av tämligen rik beskuggning och var föga utsatt för solstrålarnas inverkan, då den växte på stammens Ö sida (cfr WITTROCK, p. 6).

Den av HOLMBOE (p. 14) omnämnda epifytiska *Salix caprea* på *Fraxinus excelsior* hade en helt annan ståndort. Enda observerade ex. (1½ m. högt) växte nämligen i kronan 3 m. över marken (troligen i en grenklyka).

Björkstammen saknade sprickor, och epifytplantornas basala delar uppfyllde de ± djupa hål i stammen, där de grott och spirat upp, så att en frampreparering av epifytindividen (spec. rötterna) ur den hårda veden erbjöd sina svårigheter. Sex individ insamlades. Dessutom togs prov av björkens ved, innehållande ett par epifytiska rötter. Tyvärr togs detta prov ej djupare än 1 cm. in i veden, och någon uppfattning om hur mycket längre in de epifytiska rötterna räckt får man därav icke.

I brev skriver dr. BJ. FLODERUS, som granskat insamlade ex., om epifytformens habitus följande: »Den medsända epifytiska *caprea*-formen är påtagligen i vissa avseenden bristfälligt nutrierad, vilket särskilt yttrar sig i årsskottens och bladens tunnhet samt de sistnämndas delvis starkt reducerade dimensioner. Vissa förkrympta blad äga ock en atypisk form, omvänt äggrunda till nästan runda med påtaglig tendens till urnupen spets (retusae), erinrande något om *S. herbacea*».



Av de insamlade sex individen voro fem på björkstammen växande årsskott (det längsta 21 cm.), medan det återstående, av förgreningen att döma, synes ha övervintrat minst två ggr (med fyra årsskott från 1923, därav tre 16—18 cm. och ett 2 cm., utvecklade på ett och samma årsskott från 1922; eftersom 1921 års skott var avbrutet ovanför det omnämnda skottets från 1922 fästpunkt, kan ej avgöras, huruvida mer än ett skott bildades 1922). F. ö. framgår växtens utseende av här reproducerade fotografi av det längsta årsskottet (2/3 nat. st.)

På grundval av de studier, som ägnats epifyternas spridningsbiologi (cfr t. ex. WITTROCK, NATHORST 1895 o. 1897, SERNANDER, p. 372—375) gör HOLMBOE (p. 25—30) följande indelning av de fakultativa epifyternas spridningssätt:

A. Aktiv spridning: 1. genom utlöpare el. underjordiska vandringsskott. 2. genom slungfrukter.

B. Passiv spridning: 1. Anemochor, 2. Hydrochor, 3. Zoochor, a. Endozoisk, b. Epizoisk, c. Synzoisk.

Ifrågavarande fall får givetvis inrangeras under B. 1. Fröna hos *Salix* äro, som bekant, försedda med flygapparat i form av hår. Epifyten förekom även på den nivå, där

anemochora epifyter bruka uppträda mest (cfr HOLMBOES grafiska figur över epifyternas frekvens på olika höjd över marken, p. 31).

Epifyten växte, som nämnt, ej i sprickor i trädet utan i hål. Dessa ha troligen hackats av en hackspett e. d. och sedan blivit samlingsplats för med vinden förda stoftkorn och frön, som grott däri.

För litteraturhänvisningar till detta arbete är jag tack skyldig professor R. SERNANDER, Upsala, och fil. mag. E. ALMQUIST, Upsala, för granskning av den epifytiska formen dr BJ. FLODERUS, Stockholm, för dess fotografering amanuens C. G. ALM, Upsala, och för bestämning av dess värdplanta apotekare C. G. GUNNARSSON, Arlöv. Originalex. förvaras på Växtbiologiska institutionen, Upsala.

Upsala, Växtbiologiska institutionen, den 27 nov. 1924.

Zusammenfassung.

Titel der Arbeit: *Salix caprea* als Epiphyte an *Betula*.

Die vom Verf. erwähnten eingesammelten epiphytischen Individuen, von denen eines scheint, zweimal überwintert zu haben, kennzeichnen sich mangelnder Nutrition zufolge durch die Dünne und die teilweise stark reduzierten Dimensionen der Blätter, deren einige zu ausgerandeter Spitze (retusae) neigen wie diejenige des *Salix herbacea*. Übrigens geht der Habitus der Epiphyte aus der beigefügten Photographie hervor.

Die Epiphyte wurde auf der Höhe von 0,5—1,5 m. über den Boden an einem spaltfreien Birkenstamm angetroffen. Ihre Basalteile füllten ins Holz warscheinlich von einem Specht gepickte Löcher aus, wohin die Samen anemochor geführt worden sind, und wo sie gekeimt und festwurzelt haben.

Salix ist vorher als fakultative Epiphyte an anderen Gewächsen nicht aus Schweden und Mitteleuropa, dagegen aus Norwegen erwähnt, wo *Salix caprea* epiphytisch auf eine andere Weise, in der Krone einer Hochesche, wuchs.

Citerad litteratur.

BEYER, K., Ergebnisse der bisherigen Arbeiten bezüglich der Ueberpflanzen ausserhalb der Tropen. Verh. Botan. Ver. Prov. Brandenburg 1895, p. 105—129. Berlin 1896.

GERTZ, O., Vegetationen å ruinerna av Alvastra klosterkyrka (Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache). Bot. Not. 1923, p. 457—463. Lund 1923.

HOLMBOE, J., Højere epifytisk planteliv i Norge. Forh. Vidensk.-Selsk. Christiania 1904. Nr 6. Christiania 1905.

NATHORST, A. G., Om hafre såsom epifyt. Bot. Not. 1895, p. 257—263. Lund 1895.

—, Nötväckans sädesplanteringar i träden. Övers. Kgl. Vet.-Akad. Förh. 1897. Nr 3. Stockholm 1897.

SERNANDER, R., Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Zur Verbreitungsbiologie der skandinavischen Pflanzenwelt. Mit einem deutschen Résumé. Upsala 1901.

WITTROCK, V. B., Ueber die höhere epifytische Vegetation in Schweden. Om den högre epifytvegetateionen i Sverige. (Mit einer Zusammenfassung in deutscher Sprache). Acta Horti Berg. Bd 2. Nr 6. Stockholm 1894.

BOTANISKA NOTISER 1925, LUND 1925.

The vertical distribution of some plants on Nuolja (Torne Lappmark).

By THORE C. E. FRIES.

Since the beginning of the nineteenth century the forest-limit in Scandinavia has been the subject of scientific researches. This is quite natural as it is the most important and most conspicuous of its kind. Therefore, the elevation of the forest-limit has nowadays within large areas been determined and illustrated by maps. — Another question, which has also since the days of G. WAHLENBERG caught the interest, is which species are able to climb to the highest levels in the mountains. The typical high Alpine plants in Scandinavia are as follows:

	Tromsö amt	Sarek-district	Torne lappmark
Antennaria alpina	1000 m.	730 m.	510 m.
» *glabrata*	—	—	550 m.
Arabis alpina	1000 m.	500 m.	500 m.
Campanula uniflora	—	730 m.	550 m.
Cardamine bellidifolia	1000 m.	730 m.	730 m.
Carex rigida	1000 m.	730 m.	555 m.
» *rupestris*	800 m.	730 m.	—
Cassiope hypnoides	1000 m.	745 m.	675 m.
» *tetragona*	1000 m.	—	—
Cerastium alpinum	1000 m.	—	550 m.
» *arcticum*	—	730 m.	550 m.
» *lapponicum*	1000 m.	—	550 m.
Deschampsia alpina	—	730 m.	—
Draba alpina	—	—	600 m.
» *crassifolia*	—	—	600 m.
» *nivalis*	700 m.	750 m.	550 m.

	Tromsö amt	Sarek-district	Torne lappmark
Draba Wahlenbergii	1000 m.	—	550 m.
Erigeron unalaschkensis	—	—	600 m.
» *uniflorus*	1000 m.	730 m.	—
Festuca ovina	1000 m.	730 m.	550 m.
Hierochloë alpina	1000 m.	—	550 m.
Juncus biglumis	1000 m.	500 m.	—
» *trifidus*	1000 m.	530 m.	—
Luzula confusa	1000 m.	1000 m.	730 m.
Lycopodium Selago	1000 m.	1000 m.	675 m.
Papaver radicatum	637 m.	—	700 m.
Pedicularis hirsuta	1000 m.	1100 m.	550 m.
Poa alpina	1000 m.	—	—
» *arctica*	800 m.	830 m.	—
Ranunculus glacialis	1000 m.	1100 m.	900 m.
» *nivalis*	1000 m.	500 m.	550 m.
» *pygmaeus*	1000 m.	500 m.	675 m.
» *sulphureus*	—	—	—
Salix herbacea	1000 m.	1000 m.	—
» *polaris*	1000 m.	—	730 m.
Saussurea alpina	1000 m.	730 m.	550 m.
Saxifraga caespitosa	1000 m.	500 m.	550 m.
» *cernua*	1000 m.	—	—
» *oppositifolia*	1000 m.	1040 m.	—
» *tenuis*	1000 m.	600 m.	510 m.
Silene acaulis	1000 m.	730 m.	550 m.
Trisetum spicatum	1000 m.	730 m.	550 m.

These species thus are able to exist under more extremely Alpine circumstances than most other mountain plants. Several of those mentioned above are either more or less rare, or else grow only in certain parts of the Scandinavian mountain-range. Undoubtedly the most common high Alpine plants in all Scandinavia are *Ranunculus glacialis* and *Luzula confusa,* of which the former because of its striking appearance seems to the observer to be dominant in the higher mountains. This species is, however, absent in certain minor parts of the Scandinavian mountain-region.

Thus, for the above reasons, the flora of the mountain-tops assumes a varied composition. This becomes still more apparent from the fact that the very same species often is found at different elevations within areas climatically dissimilar. Even at the same latitude it may happen that a certain species is able to climb a hundred or more vertical meters higher in relation to the forest-limit within the maritime mountains than within the continental ones; frequently the condition is the reverse. Consequently, any common generalization would be improper.

In the above list of high Alpine plants I have included the highest elevation above the forest-limit for all the plants wherever they have been observed in northern Scandinavia. The highest locality observed for any vascular plant in northern Scandinavia is somewhat more than 1900 m. above sea-level, and refers to *Pedicularis hirsuta* in the Sarek-district. As this is, however, a half-parasite which frequently parasitizes on *Salix polaris* and *S. herbacea*, it may be assumed that either of these species has also grown in the same locality. In this case it was most likely *S. polaris*, as this has decidedly a greater tendency to climb than *S. herbacea*. In the Sarek-district *R. glacialis* is recorded only at a slightly lower level, while *Luzula confusa* and *Lycopodium Selago var. adpressum* seem to be limited to a somewhat lower level. In the Torne Lappmark the highest places where phanerogams have been found are at about 1750 m. above sea-level; record has, in fact, been made of the occurrence of *Luzula confusa*, *Ranunculus glacialis*, and *Lycopodium Selago var. adpressum* at one of the tops of Palemtjåkko, about 1750 m. above sea-level (C. G. Alm, Aug. 9. 1919).

As J. M. Norman has already shown a long time ago, (in Norges arktiska flora, II, 1895, p. 2), and as I have later also repeatedly asserted, the absolute elevation, i. e., the elevation above sea-level, is without doubt of minor interest as helping to judge the biological conditions within

different sections of the Scandinavian mountains. The forest-limit, on the other hand, presents a good basis for comparisons. Its quick and very great sinking towards the sea, its tendency to ascend around and in the great complexes of mountains, and its slow but considerable sinking towards the lower eastern sections reflect, as I have shown, taken as a whole, the elevation and extent of the vegetation-bearing region and the limits of elevation of most species in different parts of Scandinavia. There are, however, considerable differences both as regards the extent of the vegetation-bearing parts of *regio alpina* as well as the climbing-power of many species in relation to the forest-limit within different mountain-regions.

The limits of the plants ewerywhere common in the mountains have been much less subjected to research than the forest-limit and the high Alpine floras. Indeed quite a few records of elevations occur in the literature and, as a rule, they are not of great value, since they are based only on accidental observations. The figures collected by J. M. Norman in northern Norway are, however, of very great value, although even this prominent expert on the Alpine flora is not likely to have had the opportunity of measuring in detail and describing the elevation of all the vascular plants within the investigated region, which is very extensive and rich in species. As a matter of fact, when one makes only one ascent of a mountain, the specimens of herbs and grasses at the extreme limits are easily overlooked, and, therefore, the figures of elevation are usually only approximate, or, in certain cases, even misleading. Hence, in order to get accurate values, it is necessary to climb the same mountain several times, and also during different years. For many years I have been able to observe conditions on the mountain Nuolja, which I have climbed altogether about 150 times. On the basis of these observations, I shall here attempt to present the limits of elevation of *Ranunculaceae* on Nuolja. They

are probably exact and might serve as a basis for comparisons with the conditions in other districts.

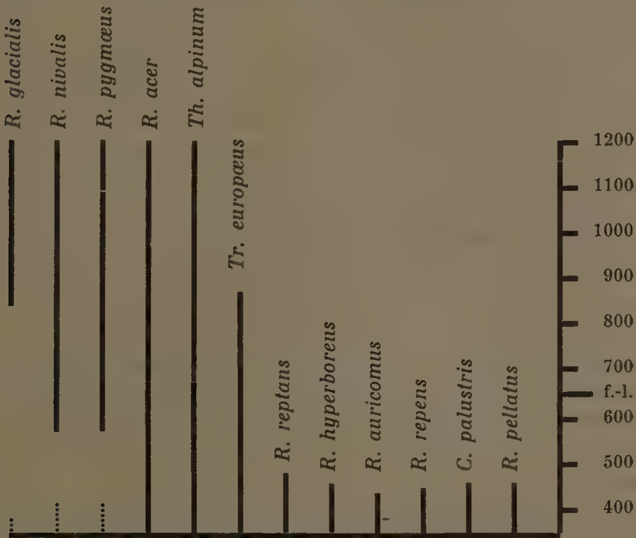


Fig. 1. The vertical distribution of *Ranunculaceæ* on Nuolja. — f.-l. = forest-limit.

Among the *Ranunculaceae* in the district of Abisko, only two are to be found in every region, namely, *Ranunculus acer* und *Thalictrum alpinum*. Neither has lower limits in this area and their upper limets are located considerably above the top of Nuolja (about 1400 m. above sea-level, or even higher). — *Ranunculus acer* is found within all Sçandinavia, and its vertical distribution thus amounts to about 1400 m. in northern Sweden. *Thalictrum alpinum* within Torne Lappmark is mainly confined to the subalpine and Alpine parts, but within the upper part of the pineforest area it is to be found in scattered localities rich in lime; thus this species is found within a belt of elevation at least 1200 meters in extent. — Within this

area *Ranunculus glacialis, R. nivalis,* and *R. pygmaeus* have distinct lower limits for their continuous distribution, and they can unhesitatingly be characterized as Alpine species. *R. glacialis* is most pronouncedly Alpine, for its lower limit is located about 200 m. above the forest-limit. Of course, solitary individuals of the species are also found within the very lowest parts of the district, i. e. on the shore of Lake Torne, but their presence here is rather accidental, and is most likely due to a distribution from the upper regions of the mountains by means of the brooks. The continuous area of distribution for *Ranunculus nivalis* as well as for *R. pygmaeus* extends as low as into the upper part of the birchwood-region, where they are as usual found on »snow-grounds» (= Schneetälchen, Schneeböden, snölägor). Both these species occur, furthermore, sporadically here and there in suitable localities within the lowest parts of the region. They are not entirely confined to the almost vegetation-less shore, but are present also, although very sparcely, above this. On Nuolja the three Alpine *Ranunculus*-species do not reach their upper limits, which on other mountains in the Abisko-district are located considerably higher than the top of Nuolja. — In this connection the conditions on which the limits of the plants in question depend deserve to be discussed. One might perhaps be tempted to place them in direct connection with the temperature, and thus *Ranunculus glacialis, R. nivalis,* and *R. pygmaeus* would not be able to endure the heat on the lower levels of the district. Further in keeping with this conjecture one might say that the more or less sporadic occurrences of the species near Lake Torne were to be attributed to the local reduction in the summer temperature due to the cold water. This explanation is, however, not likely to be correct. All three species are to a great extent dependent upon sparse vegetation for their comfort, and such habitats are particularly found partly on such high levels, where most other species are

excluded, or partly on such »snow-grounds», where the snow melts extremly late. On Nuolja these extreme »snow-grounds» are essentially restricted to the *regio alpina* and the uppermost part, rich in snow, of the *regio subalpina.* Just here the lower limit of *R. nivalis* and *R. pygmaeus* is also located on the lowest large »snow-ground». Immediately below this the Nuoljaslope begins with its dense vegetation, which makes the existence of both species absolutely impossible. *R. glacialis,* however, limits considerably higher up, within *regio alpina,* and this might seem to indicate that a real temperature-limit were present. Still, as *R. glacialis* occurs on its lower levels within the region exclusively in localities almost entirely lacking phanerogams, it is, consequently, here confined to the »snow-grounds», where the snow melts most extremly late, and even here most often limited to the ground sprayed with water from the melting snow; on the higher mountain-tops, it is for other reasons practically relieved of all competitors, and, therefore here the species does not demand much as to habitat. Scattered or solitary specimens grow even in the high Alpine shingly or blocky stone-region, wherever just a trifle of soil is found. In the Scandinavian mountains »snow-grounds» suited to *R. glacialis* are only rarely found below the *regio alpina* and usually not even until quite a distance above the forest-limit. This is also the condition on the mountain Nuolja, and the lower limit of the species here is surely connected with it. The few specimens of *R. glacialis* within the lower part of the birchwood-region at Lake Torne grow partly on the absolutely or almost completely vegetationless shore, partly on some solitary »snow-grounds», where the snow melts extremely late.

The fact that such »snow-grounds» actually can exist at so low a level within the district, depends upon the huge drifts of snow from the frozen surface of Lake Torne in places protected from the wind. The difference in the

manner of occurrence between *R. glacialis* and *R. nivalis* in the lowest parts of the Abisko-district is obvious if one takes into consideration the somewhat different oecological demands of the two species.

A plant, which is characteristic for the meadow-birch-woods, meadow-willow-thickets, and the tall-growing meadows on Nuolja is *Trollius europaeus.* It is, however, commonly found only in the birch-wood and in the lower parts of the *regio alpina.* The uppermost specimen, which does not blossom every year, has been observed at 860 m. above sea-level, and thus about 200 m. above the forest-limit. This limit must chiefly be climatic. The tall-growing meadows on Nuolja, which I usually call *Trollius*-meadows on account of the dominating role that *Trollius* plays here, are entirely absent above this level, and are replaced by low-growing *Ranunculus acer*-meadows. The *Trollius*-meadows in the belt, about 200 m. wide, immediately above the forest-limit become free from snow in normal years about the 15th—20th of June; the *R. acer*-meadows also found here do not become free from snow until later. The difference in the permanency of the covering of snow is the oecologically decisive factor for both the associations within the belt in question. Higher up, where *Trollius* is absent, the *R. acer*-meadows have a very long thawing-period, which includes both that of the *Trollius*-meadows and *R. acer*-meadows at lower levels. It seems, therefore, very plausible, that it is the temperature-conditions that determine the upper limit for *Trollius europaeus,* and that besides, the very absence of this species disturbs the balance within the tall-growing meadow so strongly that the low-growing *R. acer*-meadow with its rich lowest stratum of herbs takes its place.

I have not observed *Ranunculus reptans* in the Abisko-district at any higher level than about 450 m. above sea-level, thus only in the lower part of the *regio subalpina.* The species occurs, however, in other parts of the Lake

Torne-area even far above the forest-limit. The limit of elevation from Nuolja is consequently purely accidental and is probably due to lack of suitable habitats higher up.

R. hyperboreus, R. auricomus, R. repens, R. peltatus, and *Caltha palustris* are purely subalpine species in the Abisko-district. On Nuolja none of these are able to climb much above the bottom of the Abisko-valley, although within other parts of Torne Lappmark they extend somewhat higher up in the subalpine region. Therefore, the low limits on Nuolja probably depend to a certain degree upon the topographical and vegetative conditions. However, they are not likely to be very much below the limits of elevation of the respective species.

The observations from Nuolja regarding the vertical limits of *Ranunculaceae* are of quite restricted interest since they only show the conditions on this mountain alone. They are nevertheless, more significant in the fact that they provide the basis for comparisons between various districts. Unfortunately, on account of lack of material, it is impossible at present to make such comparisons to any great extent. Even the figures of elevations collected by J. M. Norman in northern Norway, which are, so far, the most numerous and the best, are not likely to reflect the conditions in nature more than aproximately. As a matter of fact, I have observed that in several cases his figures of elevations represent only minimum values. Therefore, when I now proceed to make a few comparisons between various parts of northern Scandinavia, I shall confine myself to the general features and shall take into consideration the possible inaccuracy in the details of the figures.

The lower limit for the continuous distribution-areas of the three Alpine *Ranunculus*-species coincides on Nuolja with the presence of very late thawing »snow-grounds». This seems, for that matter, also to be the case in the northern Swedish Lappmarks. For instance, *R. glacialis,*

nivalis, and *pygmaeus* occur here and there in the subalpine region far down to the west end of Kilpisjärvi (even to the level of the lake, 476 m. above sea-level). — None of the three species reaches its limit of elevation on Nuolja. *R. glacialis* has been observed within Torne Lappmark up to 900 m. above the forest-limit and *R. pygmaeus* 675 m.; no reliable figures exist for *R. nivalis*. From the Sarek-district in Luleå Lappmark the figures are 1100 m., 500 m., and 500 m., and from the mountain Ruosta in Tromsö Amt at least 1000 m. for all three species. *R. glacialis* is, as in southern Scandinavia and in the Alps, the *Ranunculus*-species, that shows the highest elevation in northern Scandinavia; *R. nivalis* and *R. pygmaeus* are, however, at times only slightly behind. Although they may only be considered as representing minimum values, the figures of elevation nevertheless indicate a certain difference between various mountains. We get the highest figures for *R. nivalis* and *pygmaeus* on Ruosta-mountain; the figures from the Swedish Lappmarks are much lower. The differences for *Ranunculus glacialis* are, on the other hand, smaller. According to NORMAN's investigations, the Ruosta-mountain has, on the whole, a strikingly rich flora on its summit. The fact is, that from this locality are reported the following plants, which only rarely are likely to be able to climb to such a level above the sea (1558 m.) and even less so to one so far above the forest-limit (1000 m.): *Veronica alpina, Polygonum viviparum, Ranunculus acer, Thalictrum alpinum, Viola biflora, Astragalus alpinus, Potentilla Crantzii, Taraxacum croceum*, and *Phyllodoce coerulea.*

In the northern Swedish Lappmarks most of these plants cease already at a considerably lower absolute as well as relative elevation. Upon what does this condition then depend? When examining the species constituting the top-flora on Rousta-mountain, one notices a number of the elements of the *Dryas*-flora having a characteristic pre-

ference for calcareous habitats. The substratum is here made up of loose and calcareous rocks, which through frost-splitting do not easily give rise to shingly and blocky stone areas. Thus the vegetation gets favourable habitats even at high levels. It is different on the high mountains of the inner Lappmarks, as the higher parts of these mountains are made up of amphibolite-rocks, which are very sensitive to frost-splitting. Here the ground begins to be, already at quite low levels, more or less completely covered with large rocks and fragments impeding the phanerogamous vegetation, and the frost-splitting increases with the increase in elevation. Therefore, the boundary between *regio alpina prima* and *regio alpina secunda* is on these mountains located relatively low. Naturally all close vegetation is not absent within the shingly and blocky stone areas, but it is concentrated to isle-like parts in favourable localities. Higher up in *regio alpina secunda,* the vegetation becomes more and more fragmentated on account of the frost-splitting; the presence of permanent snow-fields and glaciers has also locally an increasingly great influence. Consequently, the phanerogams usually climbing to the highest elevation in the Lappland mountains — *Ranunculus glacialis, Pedicularis hirsuta, Luzula confusa,* and *Lycopodium Selago var. adpressum* — are found only occasionally on the highest levels and then in single and dwarf individuals, so that they can easily be overlooked.

The above account quite naturally invites a discussion of the question whether or not an upper limit for vascular plants exists in northern Lappland. The highest mountain here is Kebnekaisse (2123 m. above sea-level); its top is covered with an immense snow-cap, which of course excludes all vegetation. Likewise on Pårtetjåkko, about 2000 m. high, phanerogams have been observed up to more than 1900 m. above sea-level, scarcely 100 vertical meters from the summit. Hence, considering the extremely small possibilities for any suitable habitats,

one can hardly say that in the Lapish mountains, there is any real upper limit for vascular plants dependent upon the conditions of temperature. Their elevations are too low.

As regards the limits of the other *Ranunculaceae* discussed here, I am on account of lack of reliable material, forced to be very brief. *Trollius europaeus* alone offers any possibilities for definite comparisons. On Nuolja, its upper limit lies 860 m. above sea-level and the forest-limit 650 m. In a few places in the Kebnekaisse-district, the forest-limit extends up to 850 m. above sea-level. I have here observed *Trollius* up to about 1050 m. above sea-level. In both these districts its upper limit lies about 200 vertical meters above the forest-limit. Thus, just as in the case of the forest-limit, the upper limit of *Trollius* climbs higher in the Kebnekaisse-district as a result of the »area-elevation» (= Massenerhebung, massupphöjning).

Helianthemum nummularium (L.) Dunal × H. ovatum (Viv.) Dunal in Südschweden gefunden.

Von G. Einar Du Rietz.

Während einer Reise durch die südschwedische Provinz Blekinge Ende Juni 1924 war ich in der Lage, die Verbreitung der beiden *Helianthemum*-Arten *H. nummularium* (L.) Dunal und *H. ovatum* (Viv.) Dunal in dieser Provinz näher zu studieren. In einer früheren Arbeit (Du Rietz 1923) habe ich gezeigt, dass die Verbreitungsgebiete dieser beiden Arten in Blekinge sich gegenseitig grösstenteils ausschliessen. Dank der Gastfreundschaft und liebenswürdigen Hilfe des Kapitäns zur See Björn Holmgren, des hervorragendsten Kenners der Flora von Blekinge, der mich zu einer dreitätigen Fahrt mit Auto durch die verschiedensten Teile der Provinz einlud, konnte ich in kurzer Zeit recht viel von der *Helianthemum*-Flora dieser Provinz sehen und dabei konstatieren, dass die eigentümliche Verbreitung der beiden Arten die meine früheren Karten zeigen, wirklich mit den Tatsachen gut übereinstimmt. Im östlichen Blekinge ist tatsächlich *H. nummularium* alleinherschend, im westlichen dagegen — von einem einzigen isolierten Fundort für *H. nummularium* im nordwestlichsten Teile abgesehen — *H. ovatum.* Es existiert aber auch ein einige Meilen breites Übergangsgebiet, in dem beide Arten nebeneinander vorkommen — und in diesem Übergangsgebiet fanden wir am 23/6 bei Skillinge in der Gemeinde Nättraby die Hybride *H. nummularium* × *H. ovatum* (*H. Kerneri* Gottlieb et Janchen).

Dieser Fund war sehr interessant. Die Hybride war nämlich früher nur in einem einzigen Individuum bekannt, nämlich aus Unken in Salzburg, wo sie im Jahre 1900 von

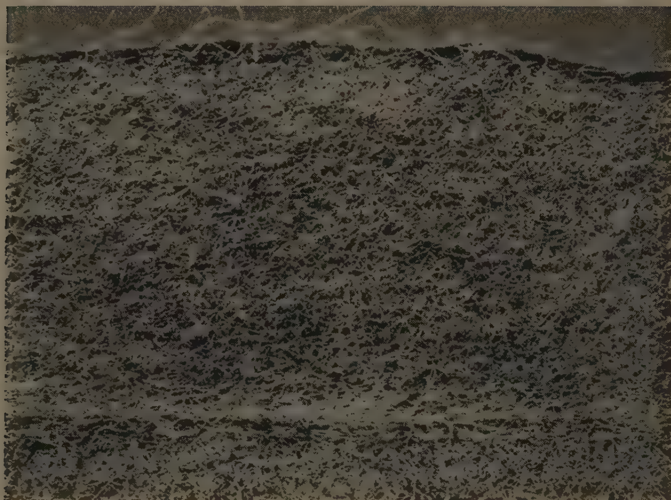


Fig. 1. Die Unterseite eines Blattes von *Helianthemum nummularium*. Blekinge, Fridlevstad, Tvingelshed. 19 × 1. Foto. O. Juel.



Fig. 2. Die Unterseite eines Blattes von *Helianthemum ovatum*. Blekinge, Förkärla. 19 × 1. Foto. O. Juel.



Fig. 3. Die Unterseite eines Blattes von *Helianthemum nummularium* ×*ovatum*. Blekinge, Nättraby, Skärva. 19×1. Foto O. JUEL.

P. v. GOTTLIEB-TANNENHAIN gefunden wurde (vergl. JANCHEN 1908 S. 2 und 1909 S. 63—64).

Kapitän z. See HOLMGREN hatte später die Freundlichkeit, die Hybride auch an anderen Stellen des oben erwähnten Übergangsgebietes zu suchen und sandte mir ein recht reiches Material, in dem die Hybride von zwei weiteren Fundorten vorlag, nämlich aus Skärva in der Gemeinde Nättraby und aus Tvingelshed in der Gemeinde Fridlevstad, vom letzteren Fundorte in recht grosser Menge. An allen drei Fundorten wuchs sie mit den beiden Eltern gemischt. Dasselbe war nach JANCHEN am österreichischen Fundorte der Fall. Professor Dr. JANCHEN hatte die Freundlichkeit, meine Bestimmungen zu kontrollieren und zu bestätigen.

Der Pollen der Hybride ist, wie bereits JANCHEN bemerkt, ganz gut. Die Behaarung der Blätter steht vollkommen in der Mitte zwischen derjenigen der beiden Eltern: Die Haarbüschel sind dichter als bei *H. ovatum*, bilden aber keinen geschlossenen Filz wie bei *H. nummularium;* die

Haare sind grösstenteils ziemlich kurz wie bei *H. nummularium* und mit einzelnen Büscheln von grösseren Haaren gemischt (Fig. 1—3)[1].

Fig. 4 zeigt die bisher bekannte Verbreitung der beiden Arten und der Hybride in Blekinge. Wie ersichtlich, schliessen sich die beiden Verbreitungsgebiete gegenseitig grösstenteils aus, greifen aber in einer schmalen Zone ineinander über; dies ist offenbar die Bedingung für die Entstehung der Hybride. In diesem gemeinsamen Gebiete wird man sie ohne Zweifel noch an vielen Stellen finden.



Fig. 4. Die Verbreitung von *Helianthemum nummularium* (a), *H. ovatum* (b) und *H. nummularium* × *ovatum* (c) in Blekinge.

Die in die Karten eingezeichneten Fundorte sind die folgenden:[2]

H. nummularium. Torhamn: Hästholmen (1924 DR.). Jämjö (1888 P. A. Nordvaeger, U. S): Kråkerum (1924 Hgn). Ramdala: Berntorp (1881 H. G. Lübeck, S). Lösen: Lyckeby (1882 P. F. Lundquist, U). Karlskrona: Vämmö (1883 K. Fr. Thedenius, S). Nättraby: Skärva (1924 Hgn), Skillinge (1924 Hgn & DR), Saltö (1876 P. F. Lundquist, U). Fridlevstad: Tvingelshed (1924 Hgn). Sillhövda: Saleboda station (R. Sterner). Ronneby (1891 S. Murbeck u. a., L.). Kyrkhult (1892 O. Berg, Herb. Th. Sjövall).

H. ovatum. Nättraby: Sjuhalla (1924 Hgn), Skärva (1924 Hgn), Skillinge (1924 Hgn & DR). Fridlevstad: Tvingelshed (1924 Hgn). Förkärla (1924 Hgn & DR).

[1] Die Photographien verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Professors O. Juel.

[2] DR = Du Rietz, Hgn = Holmgren, L = Botanisches Museum Lund, S = Naturhistorisches Richsmuseum Stockholm, U = Botanisches Museum Upsala.

Hjortsberga: Johannishus (1924 Hgn & DR). Listersjön (d:o), Ronneby (Scheutz, 1877 G. Lagerheim, U, m. fl.): Karlsnäs (1924 Hgn & DR). Bräkne-Hoby (1918 St. Sjögren). Asarum: Loberget (1871 Scheutz). Karlshamn (1907 T. Å. Tengwall, U). Mjällby: Stiby (1924 Hgn & DR).

H. nummularium×*H. ovatum.* Nättraby: Skärva (1924 Hgn), Skillinge (1924 Hgn & DR). Fridlevstad: Tvingelshed (1924 Hgn).

Upsala, Botanisches Institut, März 1925.

Zitierte Literatur.

Du Rietz, G. E., De svenska Helianthemum-Arterna. — Bot. Not. 1923. Lund 1923.

Janchen, E., Zur Nomenklatur des gemeinen Sonnenröschens. — Österr. Bot. Zeitschr. 1908. Wien 1908.

—, Die Cistaceen Österreich-Ungarns. — Mitteil. Naturwiss. Ver. Univ. Wien, VII. Wien 1909.

Botaniska Notiser 1925, Lund 1925.

The main features of the floral plant-geography of southern Sweden.

By Fr. Hård av Segerstad.

The following survey of the plant-geographical conditions in southern Sweden is mainly a summary of a larger paper[1] recently published, and has been prepared at the initiative of the Committee for the 4th International Phyto-Geographical Excursion. Its purpose is to give the participants an opportunity to get a general idea of the distribution of the southern Swedish flora without making a closer study of it.

Through south Sweden runs an important plant-geographical boundary: namely, between Drude's »west- und ostbaltische Waldregion.» It coincides with the boundary between Engler-Gilg's two flora-provinces »subatlanticum and middlebalticum», which, however, only form parts of Drude's larger areas. The progress of this boundary will be discussed further below, see p. 241 and fig. 8.

Furthermore, in southern Sweden one can distinguish three natural plant-geographical regions of more local significance, namely:

1. The eutrophic area; (more densely dotted in fig. 1). Most of the country is slightly undulating; the soil is fertile, often decidedly calcareous, and consists of clay

[1] F. Hård av Segerstad: Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper. Diss. Malmö. 1924. Deutsche Zusammenfassung.

[2] South Sweden means here the highland of Småland with surrounding lowlands: that is, the area shown on the maps. Regarding the methods by which the results discussed below have been attained, I refer to my treatise just mentioned.

or moraine-clay. Further, the region is thickly populated, and the climate favourable.

2. The mesotrophic area; (such spaces within the

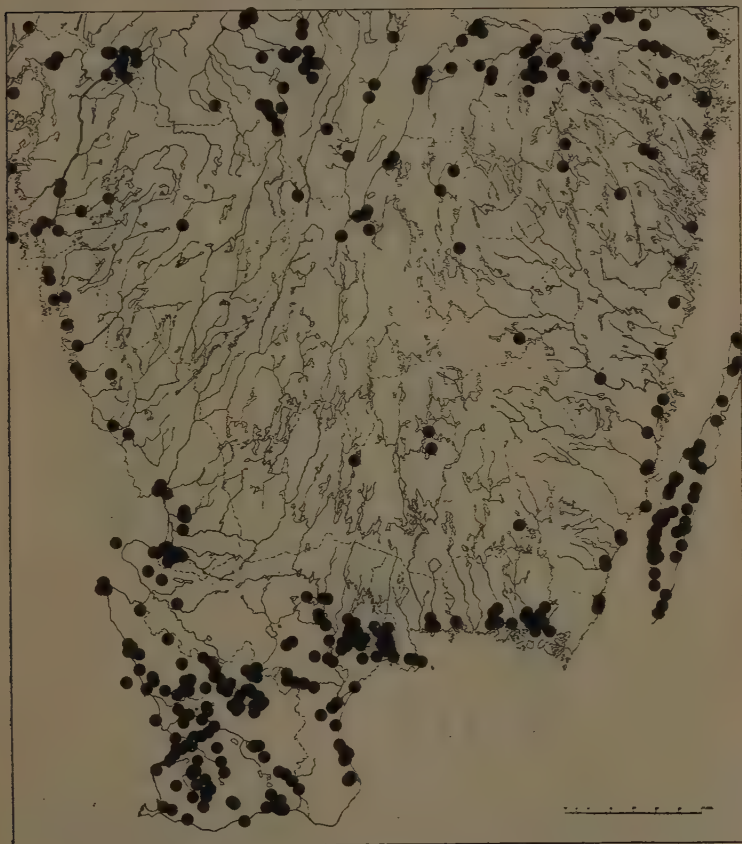


Fig 1. *Festuca gigantea* and *silvatica*, *Conium maculatum* and *Epilobium parviflorum*.

eutrophic area which are more densely covered with dots in fig. 2.) Here the substratum is more varied, and the country more hilly; as a result the subsoil water be-

comes more active and carries a good supply of nutrients. Meadows abounding in grasses and herbs and groves of trees usually adorn the lower slopes of the hills. The

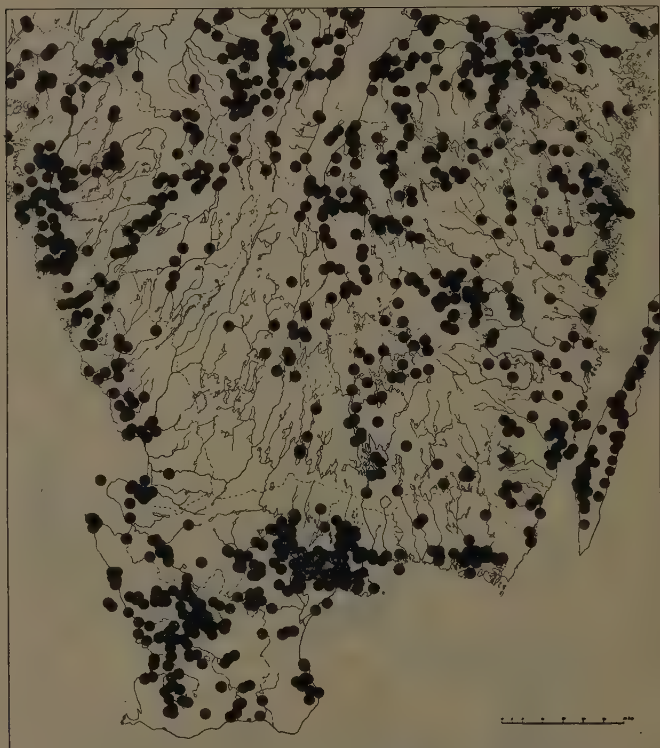


Fig. 2. *Campanula trachelium* and *latifolia, Melandrium dioecum, Torilis rubella, Ranunculus lingua* and *Potamogeton obtusifolius.*

country is less thickly settled than the eutrophic area but more populated than the following.

3. The oligotrophic area; (the blank inner parts of fig. 2.) This area has also been specially indicated in

fig. 8. The soil is here generally poor and the country only slightly broken; hence the subsoil water becomes more stagnant, richer in humus acids, and gathers in numerous lakes. Most of the area presents the aspect of a sparsely populated wilderness. It is divided into a larger and more

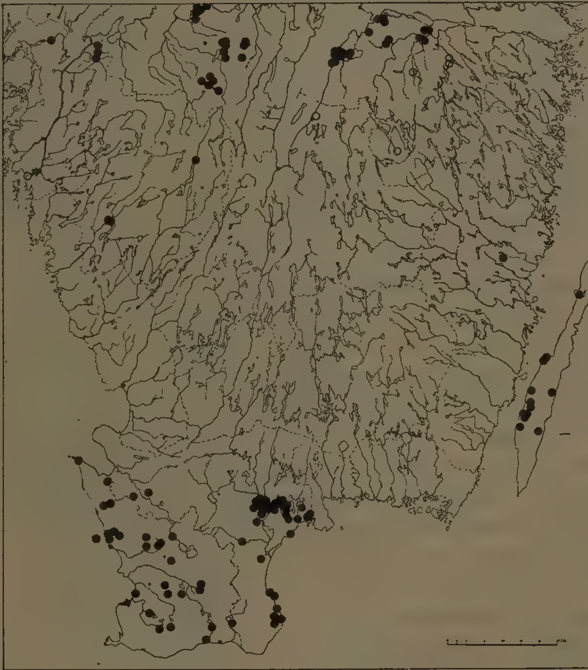


Fig. 3. *Cornus sanguinea.*

characteristic western section, which, through the more fertile regions around the lakes Åsnen, Salen, and Helgasjön, differs from a smaller and somewhat different eastern section, which includes the districts around the southeastern leptit-area of Småland and also extends slightly to the southeast of this. There is probably also a third section, which would include the country to the northeast, east,

and south of Lake Mjörn in Västergötland: the conditions here have not, however, been sufficiently investigated.

A great number of the plants of southern Sweden belong to these three areas.

The plant-geographical groups, into which the bulk of the flora can be divided, are as follows:

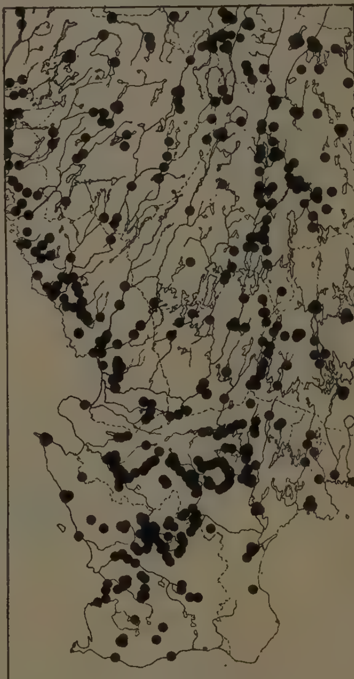


Fig. 4. *Aegopodium podagraria.*

I. Shore- and coastplants.

a) The shore-plants proper occur generally only in the immediate vicinity of the sea, for instance, *Glaux maritima, Salicornia herbacea, Salsola kali,* and others. Some are also found a little further inland, such as: *Armeria vulgaris, Carex arenaria, Centaurium erythrea* and *pulchellum, Convolvulus sepium, Elymus arenarius, Festuca arundinacea, Phleum arenarium, Puccinellia distans, Rumex maritimus, Scirpus maritimus* and *Tabernæmontani, Spergula salina f. urbica,* and *Trifolium fragiferum.* — *Armeria* is quite widely distributed in the interior parts of the country in dry, sandy pastures, where it thrives on account of its xerophilous structure, and where competition with other plants is comparatively small. *Phleum* requires the presence of shifting sand, and the same holds true for *Carex arenaria* and *Elymus;* the last two have probably originally been intro-

duced to bind the sand. Probably the occurrence of *Convolvulus sepium* in the interior is due to human action.

Most of the species belonging here: namely, those found on shore-meadows, sea drift deposits, or in salt-water, are in the interior confined to oecologically similar habitats within the districts of our region richest in nutriment. The localities are to a great extent situated below the highest marine boundary, and it is conceivable that at least some of the species — especially those having a resistant wiry subterranean system and usually uniting into bardy associations — might be relicts from former sea-shores. This possibility should also be considered in regard to *Elymus* on the shores of Lake Vetter (Vättern) and *Carex arenaria* in the same locality and also around Lake Wener (Vänern).

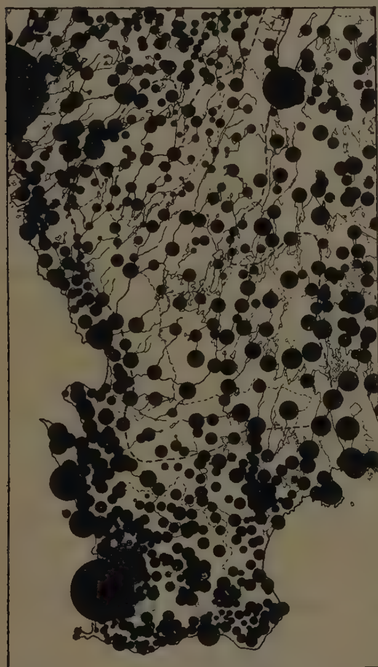


Fig. 5. Distribution of population in various parishes in southwestern Sweden, New Year 1880.

b) The coast-plants, on the other hand, are less dependent upon the shore itself. They occur on cliffs, meadow-slopes, in groves, or in waste places in the maritime districts. The following belong here: *Allium vineale, Anagallis arvensis, Atriplex latifolia, Centunculus minimus, Cynanchum vincetoxicum, Geranium molle, Hedera helix, Malva silvestris, Melica uniflora, Poa bulbosa, Prunus*

spinosa, Ranunculus sardous, Valerianella olitoria, and *Vicia lathyroides.*

As regards *Cynanchum,* STERNER [1] has made it probable that its distribution in the interior of the country can be interpreted as a relic from old, higher sea-shores, and the same explanation may hold good for some other species belonging here, for instance, *Poa bulbosa.*

As in Scandinavia none of the species under b) are found further north than in the vicinity of Bergen, in Upland, and in southernmost Finland, the reason for their confinement to the coast is probably climatic.

II. Species confined to or preferring calcareous soil.

For the present some species are omitted from this group which in addition are markedly southern or northern, and which are discussed under these headings. Distinctly calciphilous species are also found in the next group, III A, the pronounced eutrophics, and are there preceded by an *.

The remaining ones are: *Carex acutiformis, C. cæspitosa, C. diversicolor, C. lepidocarpa, C. paniculata, Cornus sanguinea* (fig. 3 compared with fig. 8), *Gymnadenia odoratissima, Helleborine palustris, Herminium monorchis, Hypericum hirsutum, Liparis Loeselii, Ophrys myodes, Primula farinosa, Saxifraga tridactylites, Scabiosa columbaria,* and *Schoenus ferrugineus.*

The great number of sedges and orchids is noteworthy.

III A. Distinct eutrophics.

These are species of the type shown in fig. 1. They can be subdivided thus:

1. Species found in natural habitats or in places slightly influenced by culture.

The species belonging here are to a great extent southern, inasmuch as their northern boundary in Scandinavia

[1] RIKARD STERNER; The continental element in the flora of south Sweden, Diss. Stockholm, 1922.

approximalety coincides with that of the oak and the linden. They are: *Alliaria officinalis, Allium ursinum, Brachypodium silvaticum, Carex disticha, C. hirta, *C. pseudocyperus, C. riparia, Cuscuta epithymum, Festuca gigantea, F. silvatica, Geranium columbinum, G. pratense, Glyceria maxima, Humulus lupulus, *Juncus fuscoater, Lemna gibba, *Lithospermum officinale, Malachium aquaticum, *Neottia nidus avis, Oenanthe aquatica, Radicula silvestris, Rumex hydrolapathum, Scirpus compressus, Spirodela polyrrhiza,* and *Torilis anthriscus.* Many are of a still more southern type such as *Agrimonia odorata, Cardamine impatiens, Campanula glomerata, Carex divulsa, *C. silvatica, Cerastium glutinosum, *Cirsium acaule, Epilobium hirsutum, *E. parviflorum, E. roseum, Glyceria plicata, Lotus uliginosus, Radicula amphibia, Sium latifolium, *Veronica anagallis,* and *Zerna erecta.* Only one fourth of the species have a northerly extension worth mentioning. These are *Asperula odorata, Cardamine flexuosa, Callitriche autumnalis, *Carex paradoxa, C. polygama, *Catabrosa aquatica, Ceratophyllum demersum, Elatine triandra, Lemna trisulca, Limosella aquatica, Myosurus minimus* and *Orchis incarnatus.*

2. Species found in fields and waste places.

These are: *Anthemis cotula, Ballota nigra, Camelina glabrata, C. microcarpa, Carduus nutans, Chenopodium hybridum, Cichorium intybus, Conium maculatum, Coronopus procumbens, Echium vulgare, Geranium dissectum, G. pyrenaicum, Heracleum sphondylium, Lappula echinata, Lepidium campestre, Malva neglecta, M. pusilla, Scrophularia vernalis.* — All the plants of this group have a northern boundary coinciding approximately with that of the oak.

Thus it is interesting to note that more than 80 % of the species in group III A are southern species as explained above. The corresponding figure for group III B below, the members of which range over the highland, is only 40 %. This indicates distinctly that the species listed first, the »pronounced eutrophics», are to a great extent



Fig. 6. The landforms and sedimentary rocks of southwestern Sweden (mainly according to Sten de Geer). Marine boundary and band of greenstone have been inserted.

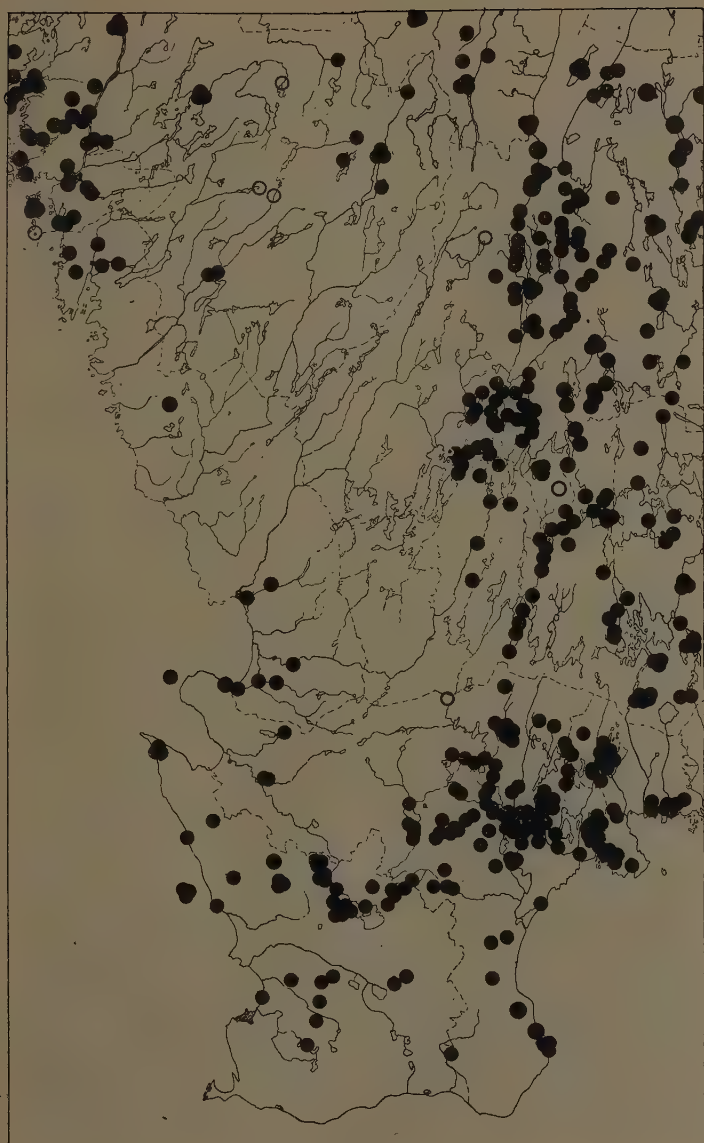


Fig. 7. *Primula veris.*

excluded from the highland by its unfavourable temperature conditions. Or, in other words: the group is composed of at least two elements, species whose rareness on the highland is due to the soil, and such as do not thrive on account of the climatic conditions.

III. B. **Eutrophics distributed also within the mesotrophic area.**

The species belonging here are of the type shown on fig. 2. Also these may be divided into two groups. The species preceded by * show in their distribution a relation to the band of green-stone which runs from north to south across the highland (see below and fig. 6).

1. Species found in natural habitats and in places slightly influenced by culture.

These are: **Adoxa moschatellina*, *Allium oleraceum*, *Astragalus glyciphyllus*, *Barbaræa stricta*, **Brachypodium caninum*, **Campanula latifolia*, **C. trachelium*, **Cardamine hirsuta*, *Carex diandra*, *C. elongata*, *C. Hudsonii*, *C. remota*, *Carlina vulgaris*, *Chelidonium majus*, *Cicuta virosa*, *Convolvulus arvensis*, *Cuscuta europæa*, **Corydalis intermedia*, **Dentaria bulbifera*, *Elatine hydropiper*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula hexapetala*, *Galium aparine*, **Geranium lucidum*, *Gymnadenia conopsea*, *Hydrocharis morsus ranæ*, *Juncus compressus*, **Lathræa squamaria*, *Lathyrus palustris*, **L. silvestris*, **L. vernus*, *Linum catharticum*, **Listera ovata*, **Lonicera xylosteum*, **Milium effusum*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Origanum vulgare*, *Petasites ovatus*, *Poa palustris*, *Polygonatum multiflorum*, *Potamogeton gramineus*, *P. pusillus*, *Pyrus communis*, *Ranunculus lingua*, *R. paucistamineus*, *R. sceleratus*, *Rhamnus cathartica*, *Ribes nigrum*, *Sagina nodosa*, *Sanicula europæa*, *Sambucus nigra*, **Satureja vulgaris*, *Scirpus uniglumis*, **Stachys silvaticus*, *Stellaria palustris*, *Thalictrum flavum*, *Tragopogon pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, **Valeriana officinalis*, *Vicia Bobartii*, **V. silvatica*, *V. tetrasperma*, and **Viola mirabilis*.

2. Species occurring in fields and waste places. *Arctium tomentosum, Bunias orientalis, Carduus crispus, Chœnorrhinum minus, Chenopodium foliosum, Ch. glaucum, Ch. polyspermum, Ch. rubrum, Ch. urbicum, Euphorbia peplus, Filago montana, Hyoscyamus niger, Lamium album, L. hybridum, Leonurus cardiaca, Myosotis versicolor, Nepeta cataria, Pastinaca sativa, Silene noctiflora, Solanum nigrum, Sisymbrium officinale, S. altissimum, Symphytum officinale,* and *S. orientale.*

Besides those enumerated here, there is a great number of more common plants that belong to group III B, which, to be sure, penetrate from the eutrophic and mesotrophic areas quite far into the oligotrophic area, but with decidedly diminishing frequency; for instance, *Aegopodium podagraria* (fig. 4) *Geum rivale, Lemna minor, Ranunculus auricomus,* **Verbascum thapsus,* **Vicia sepium,* and others. A list of them may be found in my book quoted above.

The western oligotrophic area and the band of green-stone.

As the most characteristic feature in the distribution of species belonging to the group above is their total absence from the oligotrophic area, a study of this group is useful in order to make clear the reasons for the existence of this area and for the course of its boundaries.

The extent and boundaries of this area (fig. 8) have been ascertained through the mapping of eutrophic species, as in fig. 2. When later the map showing density of population (fig. 5) had been made, it became apparent that the southern, western, and northwestern boundaries of the western oligotrophic area coincide pretty well with that of the density of population. This circumstance is less evident in the east. Instead, however, a band of green-stone is present here, which has been shown on fig. 6. As this is a meeting-place for many eastern or more pretentions species (figs. 4 & 7), it becomes an important plant-geographical boundary; namely, to a great extent the eastern limit of this very western oligotro-

phic area. Where, towards the south, it passes through the oligotrophic area, it is marked by a row of localities arranged like a string of beads.



Fig. 8. The oligotrophic-area (lined), calcareous ground (dotted), and boundary between subatlantic and middlebalticum.

In the western part of south Sweden the climate is cloudy and maritime. Special investigations have shown that, for some reason or other — probably climatic — *Centaurea cyanus* is generally not able to bring its seed to maturity in western Småland, so that, consequently, it is rare here and is mostly found in crops from seeds purchased elsewhere.

Summarizing, we might give the following reasons for the existence of the oligotrophic area: Barren soil poor in nourishment whence follows that the country is sparsely settled; great cloudiness and low maximum temperature, which have a unfavourable influence on the ripening of the seeds of some plants; a high precipitation which has washed out the already poor soil; such soils and the damp subatlantic climate have favoured the development of acid humus.

IV. Mesotrophics.

The species belonging to this group are mostly found within the mesotrophic area. They are: *Epilobium collinum, E. obscurum, Lamium intermedium, Montia lamprosperma, Platanthera chlorantha, Polygonum dumetorum, Potamogeton alpinus, P. obtusifolius, Prunus avium, Ranunculus peltatus,* and *Veronica opaca.* Besides these, a great many plants with mainly northern distribution and also belonging here are enumerated under Group IX C below; further, many, more common plants are listed in my book as quoted above.

In all probability the group depends on topographical conditions, the result of a hilly country with a wealth of springs *(Montia, Epilobium obscurum),* mountains *(E. collinum, Polygonum dumetorum),* and meadow-slopes *(Platanthera chlorantha,* the northern mesotrophics, group IX C). The weeds *(Lamium, Veronica)* seem to prefer the mellow soil of the moraine to the loamy soil of the plains, while the water-plants *(Potamogeton alpinus, P. obtusifolius,* and *Ranunculus peltatus)* seem, from a nutritive-ecological point of view, to favour the somewhat better water from the Archaean rocks.

V. Oligotrophics.

These are mainly found in the oligotrophic area or in this and the mesotrophic area, for instance, *Rhynchospora fusca* and *Scirpus mamillatus.* Through some chiefly boreal-

montane species *(Betula nana, Carex magellanica* and *pauciflora,* etc.) this group agrees with group IX, and through a series of decidedly western species *(Drosera intermedia,*

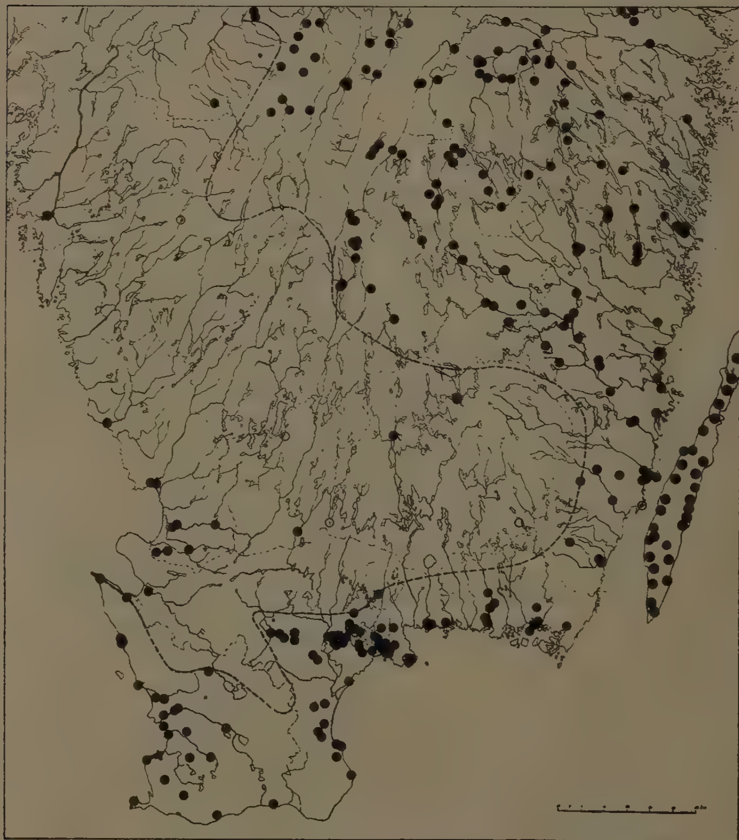


Fig. 9. *Herniaria glabra.*

Myriophyllum alterniflorum, Sparganium affine and so forth) to Group VII.

Comparing the oligotrophic area with the Atlantic (fig. 8), we find that the former is contained in the latter. In

spite of this fact, the oligotrophic group must be maintained, for the one reason among others that it contains the more common species listed in my book as belonging to this group.

VI. The Herniaria-group.

These species are distributed to the northeast, east, and south of our area, but are absent to the west as well as within the oligotrophic area. They are: *Alchemilla arvensis, Allium scorodoprasum, *Anchusa officinalis, Antirrhinum orontium, Arabis hirsuta, Arctium lappa, Asperugo procumbens, *Campanula patula, *C. persicifolia, *Carex vulpina, Centaurium umbellatum, Chærophyllum temulum, *Corydalis cava, *C. pumila, Cynoglossum officinale, Cuviera europæa, Datura stramonium, *Delphinium consolida, *Dianthus deltoides, Epilobium lamyi, *Falcaria sioides, Fragaria viridis, *Gagea minima, *G. pratensis, *Gypsophila muralis, Helleborine atrorubens, H. latifolia, Herniaria glabra* (fig. 9) **Hutchinsia petræa, Lithospermum arvense, Malva alcea, Marrubium vulgare, Onopordon acanthium, Papaver argemone, P. dubium, P. rhoeas, Potentilla reptans, Ribes alpinum, Satureja acinos, Sesleria coerulea, Silene nutans, *Thalictrum majus, *Trifolium agrarium, *T. spadiceum, Veronica hederifolia, Viola hirta, V. stagnina, *Vogelia paniculata* and **Zerna tectorum.*

Not less than 60 % of these species belong in the oak-region, and most of the others extend very little beyond. The group thus has a marked southern character, with a tendency towards the east. A great many of the plants, those marked with *, are, as a matter of fact, entirely or partly absent in western Europe, while in addition *Satureja* and *Silene nutans* are chiefly distributed towards the southeast. Thus the continental—central european contribution to the group is remarkably great, not less than 40 %. In addition it includes most of the species treated in STERNER's memoir, which have not been listed here but belong to our group.

All the members of the group, even those that have not been called continental, are absent or rare in western



Fig. 10. *Narthecium ossifragum.*

Norway. They are generally found in dry, sunny habitats. Within our area they avoid those parts where the species treated below are most widely distributed (figs. 9 and 10).

VII. **Western species.**

These can be divided into two sub-groups.

a) Such as are more widely distributed in Europe, and whose »western tendency» in southern Sweden thus is a more local phenomenom: *Genista germanica, G. tinctoria Gentiana pneumonanthe, Geranium palustre, Oryza oryzoides,* and *Polygonatum verticillatum.*

b) Most of the species are, however, chiefly at home in western Europe. These are: *Cornus suecica, Deschampsia setacea, Digitalis purpurea, Erica tetralix, Galium saxatile, Genista pilosa, Habenaria albida, Helosciadium inundatum, Hydrocotyle vulgaris, Hypericum pulchrum, Hypochoeris glabra, H. radicata, Juncus Kochii, J. squarrosus, Narthecium ossifragum,* (fig. 10), *Pedicularis silvatica, Quercus sessiliflora, Radiola multiflora, Sagina subulata, Scirpus fluitans, Sc. multicaulis, Sc. setaceus, Senecio aquaticus, Stachys arvensis* and *Teesdalia nudicaulis.* The most interesting feature in the behaviour of these Atlantic species is, however, their contrasting with the *Herniaria*-group, as regards their mode of occurrence as well as their distribution: in the one case, dry sunny hillsides, in the other, marshes, bogs and oligotrophic water containing humus acids. Within both groups — as well as in the others — gradations are found as regards the distribution, some members being lees typical than others, but if arranged in pairs, one each from Groups VI and VII, for instance, *Campanula persicifolia — Scirpus fluitans, Herniaria — Narthecium, Viola stagnina — Juncus squarrosus,* one finds that the one species occurs in the very region avoided by the other and vice versa (figs. 9 & 10).

Just as, in the *Herniaria*-group, we believe that we can trace a connection with the dry sunny continental type of climate we cannot find any other explanation for the existence of the Atlantic group than the damp and cloudy maritime climate.

From my investigations it has, as a matter of fact,

become apparent that in the southwestern part of the highland — that is, the centre of the Atlantic species — the lakes are ice-free during an unusually long period, $8^1/_2$ days longer than in the southeastern highland, 21 days longer than in the high regions to the southeast and southwest of Jönköping, and 24 days longer than in the northeastern

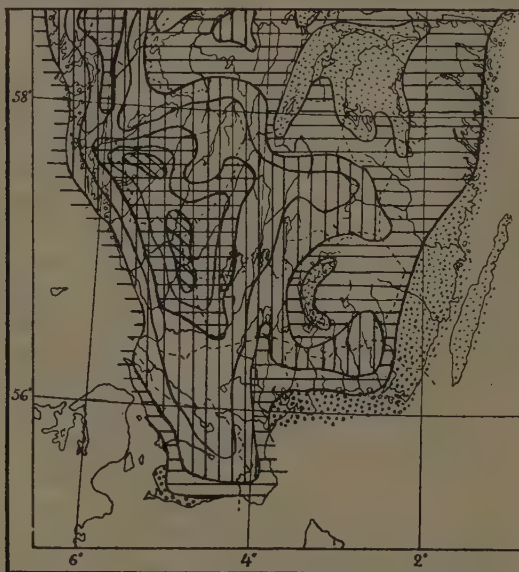


Fig. 11. Map of rainfall. Dotted area 400—500 mm. horizontal huis 500—600, vertical 600—800, ehcckered 800—1000, oblique huis more than 1000. According to Wallén 1923.

highland. We have probably here a positive expression for the oceanic character of the climate. These figures, furthermore, make it possible to understand one of the reasons why Atlantic species range over the southeastern highland (fig. 10). The estension of the area with more than 600 m.m. annual rainfall into this district points in the same direction (fig. 11).

It is not easy to say just which one or what elements in the maritime climate actually determine the plant-geographical boundary in question, but various things make it probable that the reasons lie in the long, mild, and ice-free autumns and in the absence of continental minimum-temperatures. The Atlantic species are, as a matter of fact, to a great extent late-flowering water- and moor-plants. Probably the climate also indirectly affects the type of soil. A circumstance speaking for this is that the continental flora element penetrates to a certain extent into the Atlantic area on soil containing a large quantity of electrolytes, where it forms islands as in Falbygden and southeastern Norway, while on poor soil the Atlantic element extends towards the southeast, for instance, over the southeastern leptit-area of Småland.

Yet another basis for the explanation of this eastern offshoot of the Atlantic species is afforded by the topography of these districts. The south part of the highland is crossed by a row of end-moraines, formed by material devoid of nutriment from the Archaean rocks of the highland, and which have given rise to a slightly hilly moraine-landscape with a muddle of small, calm forest-lakes and marshes, in other words, habitats of the very type in which most Atlantic species thrive best. Accompanied by many of these species this band of moraines extends towards the east as far as in the vicinity af Kalmar.

We can now trace the above-mentioned boundary between subatlanticum and middle balticum (fig. 8) and let these flora-provinces be represented by Narthecium and Herniaria. And this dividing-line not only forms the limit between the bulk of the western and continental elements in the flora of southern Sweden, but in addition also fits, in its various parts, others of my plant-geographical groups. Hence it marks a radical change in the vegatation of all southern Sweden. Thus inside

the line there lie besides the western species, also the entire oligotrophic area, and outside it — in addition to STERNER's continental species — also the whole Herniaria-group as well as the larger part of the eutrophics.

VIII. The southern species.

a) Weeds and plants of waste places.

Anthriscus scandix, Arnoseris minima, Brassica nigra, Bromus commutatus, Carduus acanthoides, Chenopodium murale, Digitaria linearis, Pulicaria prostrata, Ranunculus arvensis, Valerianella dentata, Veronica persica, V. polita, V. triphyllos.

b) Species occurring in more natural habitats.

1. Species found only south of the highland. *Alchemilla pratensis, Anthericum ramosum, Astragalus danicus, Carex tomentosa, Cerastium pumilum, Corynephorus canescens, Cyperus fuscus, Dianthus superbus, Festuca sabulosa, Filago germanica, Gnaphalium luteo-album, Juncus capitatus, Montia verna, Ononis spinosa, Oenanthe fistulosa, Orchis militaris, Orobanche major, Petasites albus, P. spurius, Picris hieracioides, Senecio paludosus, Stachys officinalis, Veronica montana,* as well as some species of still more southerly distribution.

2. Species extending farther north — at least along the coasts.

Aira caryophyllea, Ajuga reptans, Anthericum liliago, Arctium vulgare, Bellis perennis, Bromus racemosus, Cephalanthera longifolia, Cerastium brachypetalum, Cirsium oleraceum; Crepis biennis, Dianthus arenarius, Epilobium adnatum, Evonymus europæa, Gagea spathacea, Hypericum humifusum, Lunaria rediviva, Ononis repens, Orchis masculus, O. morio, O. ustulatus, Pimpinella major, Potentilla procumbens, Radicula nasturtium aquaticum, Rumex sanguineus, R. thyrsiflorus. Sarothamnus scoparius, Senecio palustris, Sium erectum, Stellaria holostea, St. glochidosperma. St. neglecta, Teu-

*crium scordium, Tragopogon *minor, Trifolium striatum, Veronica aquatica, Viola silvestris.*

All these southern species have their main distribution within our area south of the highland. To the greatest

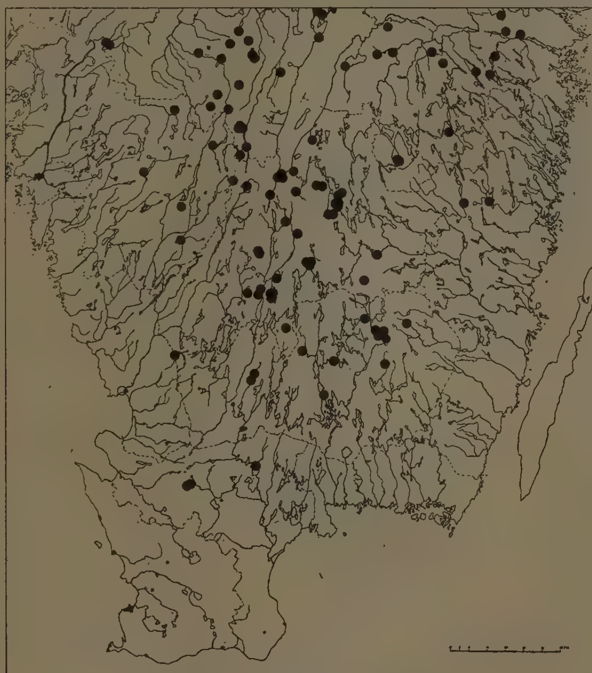


Fig. 12. *Carex chordorrhiza.*

extent it seems to be determined by the temperature. At times, for instance as regards *Cirsium oleraceum*, which is found in the Silurian sections of Skåne and Västergötland but is absent in those of Östergötland and on Öland, the distribution can be understood only, however, from an historical viewpoint, and it is possible that part of the species are late immigrants which have not as yet had time to attain their natural distribution in our country.

Several of the species distinctly favour calcareous soil, as, for instance, *Orchis militaris, morio* and *ustulatus, Cephalanthera longifolia, Teucrium scordium, Veronica aquatica,* and others.

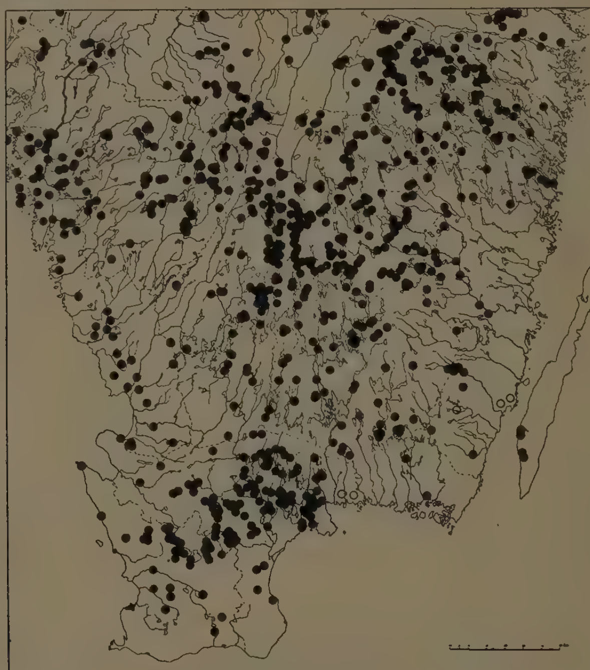


Fig. 13. *Trollius europæus.*

IX. Northern species.

Within our area these have their chief distribution to the north of the highland or within its northern parts. They can be divided into several groups.

A. Species occurring particularly in the calcareous sections of the region.

Achroanthes monophyllos, Bartsia alpina, Carex capil-

*laris, C. ornithopoda, Cypripedium calceolus, Pedicularis sceptrum carolinum, Poa alpina, Salix depressa, S. hastata, Saussurea alpina, Saxifraga adscendens, S. hirculus, Stellaria crassifolia *paludosa.*

B. Species favouring the more elevated parts of the region.

The great mass of the northern species belongs to this type. Avoiding the coast sections, they penetrate down into the region lika a broad wedge (fig. 12). They are:

*Alnus incana, Calamagrostis neglecta, C. purpurea, Carex brunnescens, C. chordorrhiza, C. globularis, C. livida, C. loliacea, C. vaginata, Coralliorhiza trifida, Drosera longifolia, Eriophorum gracile, Galium trifidum, G. triflorum, Juncus alpinus *nodulosus, J. stygius, Lappula deflexa, Malaxis paludosa, Nuphar pumilum, Polygonum viviparum, Salix myrtilloides, Scirpus trichophorum, Stellaria longifolia.*

C. The northern mesotrophics.

Actæa spicata, Aracium paludosum, Carex digitata, C. flava, Circæa alpina, Cirsium heteróphyllum, Daphne mezereum, Geranium silvaticum, Habenaria viridis, Hierochloë odorata, Melandrium dioecum, Myosotis silvatica, Parnassia palustris, Plantago media, Poa remota, Pyrola rotundifolia, Salix nigricans, Stellaria nemorum, Trollius europæus (fig. 13), and *Viola epipsila.*

The most characteristic freture of the northern mesotrophic species is that the great mass of them penetrates down over the highland like a broad wedge, avoiding the oligotrophous area but reappearing in central and northern Skåne. On the whole they avoid the coasts and Öland. They are mostly meadow and forest plants, and the majority has a boreal-montane distribution in Europe.

They approach closely part B of the preceding group. The difference is, however, quite considerable, for the latter are chiefly found in bogs and moors and make halt in the central parts of the highland without occur-

ring again in Skåne, if not in a few places. Furthermore they have mainly a subartic — continental distribution and their keeping away from the coast is more pronounced.

D. Northern species extending along the coasts of the region.

Alchemilla alpina, Carex aquatilis, Erysimum hieracifolium, Silene rupestris.

Most of the plants of southern Sweden have now been arranged into these nine groups [1]. The remaining ones, which we shall call »eurytrophics», have quite a uniform distribution all over southern Sweden and are listed in my detailed paper. In addition there are numerous species which do not fit into any of my groups but seem to form more or less isolated types. These species are partly to be found in Group X below, which is based on entirely different principles. The other groups are as a matter of fact supposed to be natural plant-geographical units determined by climate and soil, even if further subdivisions and changes need to be made.

A distinct connection can, however, already be pointed out between some of these groups and certain life-forms. Choosing, for instance, DRUDE's system of life-forms (O. DRUDE, Die Ökologie der Pflanzen, 1913) for the purpose, and our plant-geographical groups VI, VII b, aud IX C, we find that in the Herniaria-group the life-forms 35—37, therophytes, and shortlived herbs, 29 c, Biennial rosulate plants, and finally 33—34, Geophilous bulbose plants are very well represented. Altogether they make up 57 %, while the corresponding figure among the Atlantic species is only 24 %. On the other hand, 40 % of the latter show life-forms (6 A, 17, 23, 24, 39 and 42), which are entirely unrepresented in the Herniaria-group. Among the northern mesotrophics again we find herbaceous, pol-

[1] I have, however, been forced to omit a great many problematic genera and species, as well as most of the aquatic species which are being exhaustively studied by G. SAMUELSSON.

lachanthic, hemicryptophytes of the rosulate type (the life-forms 25, 29 b and 31) to a number of 50 %. The corresponding figure for Group VI is only 15 % and for Group VII b 16 %. Thus there is without doubt a mutual connection between some of the plant-geographical groups and certain life-forms, which suggests common causæ efficientes, and it seems probable that a closer working together in the future between the two branches of science would be of much use to both.

X. Species whose distribution is still undergoing change.

As regards the species belonging to the natural vegetation, we really know so little about them that we are chiefly left to indirect methods of investigation.

It has been mentioned above that the distribution of *Cirsium oleraceum* cannot be understood except from an historical point of view. This is also true in regard to some other plants, for instance *Carex montana*. Its distribution over southern Sweden is very peculiar and shows no relationship to any of the plant-geographical groups described above. As the species is widely distributed in Central Europe, and reaches an elevation of 2000 m. in the Alps, as it is found within our region also in the most elevated sections and thrives in the most different habitats, even in calcareous soil, but does not otherwise extend further north in Sweden than Bohuslän, Dalarne, and Upland and is lacking in Norway, on Öland and in Finland except on Åland, its distribution in our country cannot possibly be natural, that is, dependent upon soil and climate; hence historical reasons must be looked for to aid in the explanation. — The same holds true also for *Leontodon hispidus*, the more as it is for good reasons regarded as a late immigrant in Norway[1].

---

[1] J. Holmboe, Leontodon hispidus L., en sen indvandrer i Vestlandets og Sørlandets flora. Bergens museums aarbok 1920—21, Naturv. række no. 2.

A similar explanation presents itself for a couple of southern species. *Valeriana dioeca* is particularly interesting, as this species is quite independent of human activity. It has a marked northern boundary, which approximately coincides with the provincial limit between Skåne and Små-

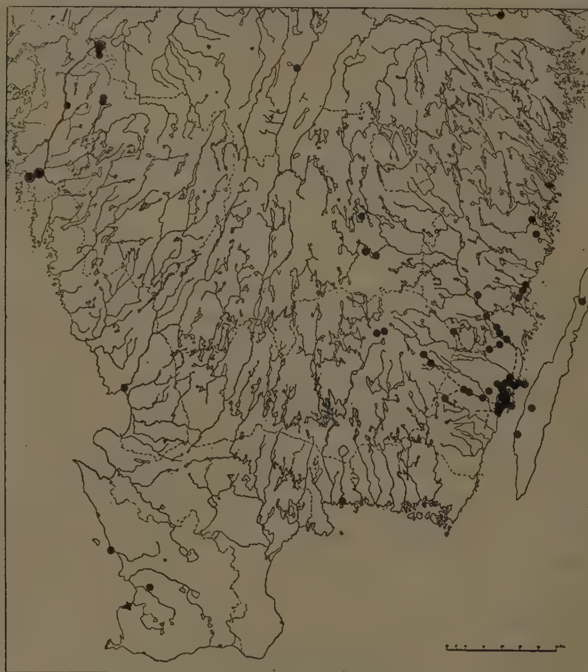


Fig. 14. *Linaria repens.*

land, without apparent reason running straight across the pine-region in the southwestern part of the highland. It has nothing in common with other plant-boundaries, and can neither be explained climatically nor ecologically. It is understandable only as an accidental limit of distribution. From the primary centre of distribution in the southwest pioneers have been sent forth, which might form new

centres, for instance on Öland. The historical data that can be secured give further support to this opinion. — A similar instance is offered by *Lamium galeobdolon* but in this case man has probably contributed to the dispersal this species seems to be undergoing in our time.

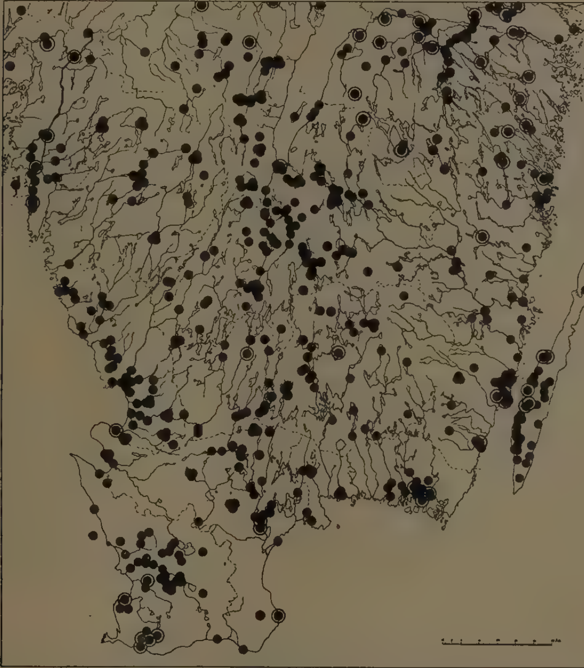


Fig. 15. *Anthemis tinctoria.*

This leads us over to species of waste places still more dependent on human activity. The invasion proceeds more rapidly here; it can be more easily demonstrated and its causes are better understood. For instance in the case of *Linaria repens* localities discovered before 1874, have been indicated by rings in fig. 14. The others are of a later date. We can see how this species has penetrated from

a distributive centre in the vicinity of Kalmar along the railways indicated on the map. Fig. 15 again shows that *Anthemis tinctoria*, which in Europe has mostly a continental distribution, formerly belonged to the Herniaria-group within our area, but that later — on account of the introduction of pasture-cultivation — its natural distribution has become upset. In my detailed paper I have discussed more exhaustively such species which through the influence of culture have had their distribution changed in historical time. The distributive conditions of some plants intentionally introduced by man are further discussed there and it is shown how such species when escaped from cultivation may assume a characteristic distribution, which frequently follows that of one of the geographical groups mentioned above.

Smärre notiser.

J. G. GUNNARSSON, Monografi över Skandinaviens Betulae. — XI + 136 sid., 32 planscher. — Malmö 1925. Eget förlag (adr. Arlöv).

Apotekare GUNNARSSONS Betula-studier torde redan vara för våra botanister delvis bekanta genom den korta, men goda framställning av arterna, som han lämnat i LINDMANS Sv. fanerogamflora. I denna monografi äro dock beskrivningarna på arterna betydligt utförligare och beledsagas av ett stort antal teckningar, visande variationer hos hängefjäll och frukter, och talrika goda fotografier av bladformer, kvistar, bark och hela träd.

Bearbetandet av ett sådant släkte som Betula har tydligtvis icke varit någon lätt sak. Att det hittills vanliga sammanförandet av allt vad vi därav äga till tre stora arter, icke varit lyckligt, torde var och en fått erfara, som någon gång verkligen sökt klara en större samling former efter florornas uppgifter; och ännu svårare torde det vara att klara sig, om man efter KINDBERG söker att fördela dem i ett tjogtal arter och lika många typer av lägre valör.

Förf. började säkerligen i rätt ända, då han sökte komma underfund med björkarnes släktskapsförhållanden främst genom ivriga studier i naturen, därvid han hade möjlighet att bedöma icke endast de yngre kvistarne, som bruka tillvaratagas för herbarieexemplar, utan även karaktärer, som röra stammen, dess förgrening, dess bark, grenar m. m. Resultatet av dessa mångåriga studier i naturen har blivit dels uppställandet av två nya arter, dels konstaterandet av en mycket allmän och långt gående hybrydisering, som är minst lika vanlig som inom släktet Salix. Den speciella behandlingen av de olika hybriderna upptager ej mindre än 50 sidor.

OTTO R. HOLMBERG.

Botanikprofessuren i Lund. Som sökande till den efter professor SV. MURBECK lediga professuren i botanik vid Lunds universitet hava anmält sig docenterna E. NAUMANN och G. TURESSON, Lund, samt docenterna TH. FRIES och E. DU RIETZ, Upsala. Till sakkunnige hava utsetts professor SV. MURBECK, Lund, professor N. SVEDELIUS, Upsala, och professor C. A. OSTENFELD, Köpenhamn.

Battrams utrikes resestipendium har tilldelats fil. lic. H. VALLIN för en undersökning av översvämningsområdena vid Donau och dess bifloder speciellt med hänsyn till växtsamhällen och vegetation.

Lunds Botaniska Förenings resestipendium har tilldelats fil. kand. BERTIL LINDQVIST för en undersökning av floran och vegetationen i Dalby hage.

Fysiografiska Sällskapet i Lund har utdelat följande understöd för vetenskapliga botaniska undersökningar:

till Nils Blomgren, amanuens, för fortsättande och avslutande av undersökningar över floran i sjöarna Fiolen, Frejen och Lygnen jämte orienterande exkursioner till sjöar av olika typer för anskaffande av jämförelsematerial 450 kr.;

till Otto Gertz, lektor, för en undersökning av jodidoxidasernas förhållande till hos algerna förekommande ferment, och för vistande vid Kristinebergs biologiska station samt bekostande av reagenser m. m. 350 kr.;

till Carl Hallqvist, docent, för arbetsbiträde vid fortsatta undersökningar över klorofyllegenskapernas genetik hos korn 1,200 kr.;

till Orvar Isberg, fil. lic., för torvmossestudier dels vid Sveriges geologiska undersökning, dels i Skåne för resor till gamla fyndorter och samlingar 700 kr.;

till Karl B. Kristoffersson fil. lic., för fortsatta undersökningar över släktet Malvas genetik och systematik 750 kr.;

till Einar Naumann, docent, a) för orienterande undersökningar över Ringsjöns limnologiska förhållanden, b) för undersökningar över vissa limnologiska förhållanden inom Anebodaområdet under första halvåret 1925 500 kr.;

till Daniel Peterson, fil. mag., bidrag till undersökningar över klyvöppningsapparaten och transspirationen hos olika raser inom arten Rumex acetosa 250 kr.;

till Nils Stålberg, amanuens, för täckande av kostnader för ett fortsatt studium av sjön Vätterns vegetation 400 kr.;

till Göte Turesson, docent, för täckande av underhållskostnaderna vid fortsatta rasekologiska växtförsök 900 kr.

INNEHÅLL.

Lund, Carl Bloms boktryckeri. 20/5 1925.